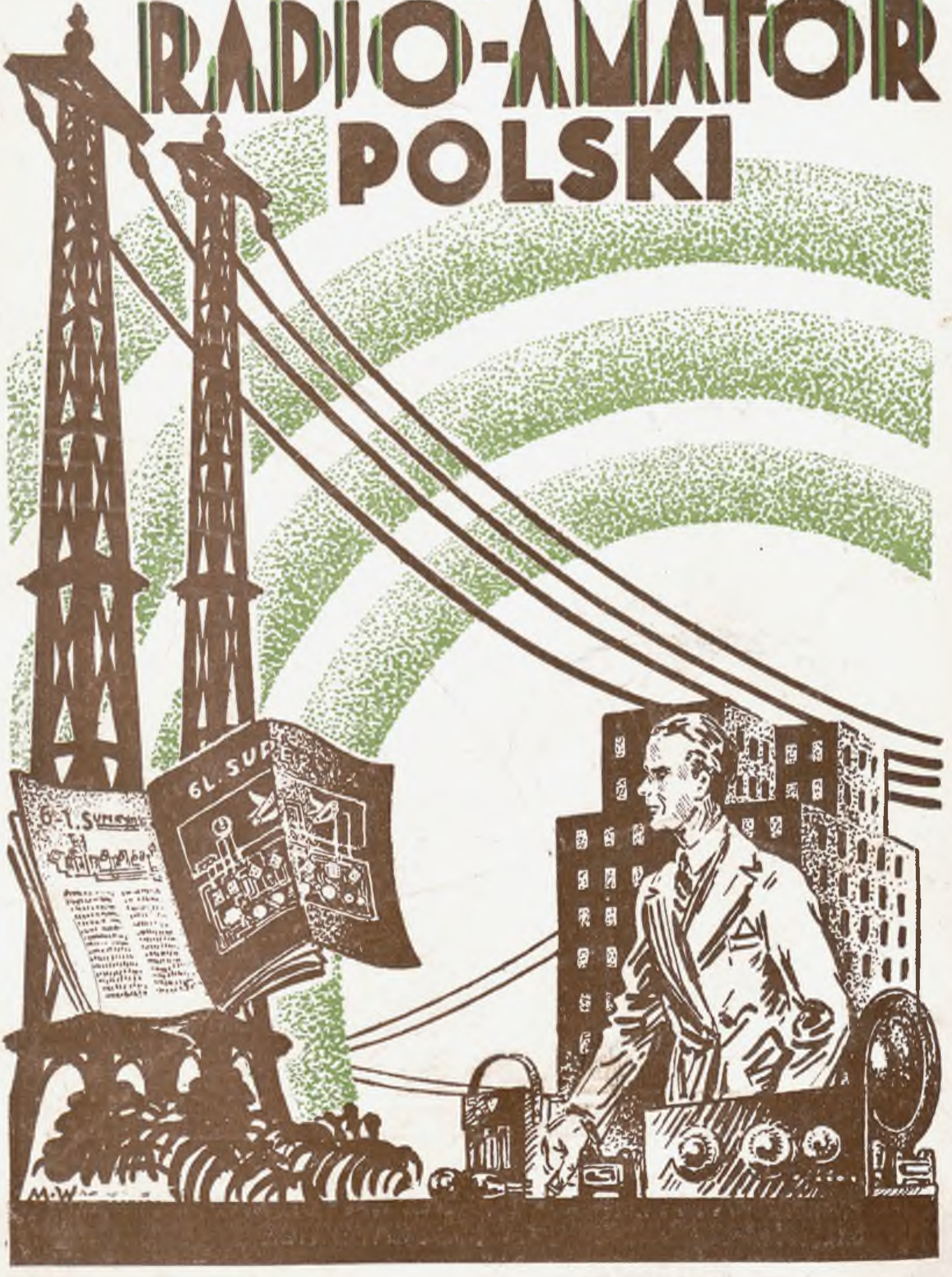
ROK 4 № 3 CENA 2 ZŁ.

RADIO-AMATOR POLSKI



WARSZAWA MARZEC 1930 R.



SIŁĘ *nowej* EKRADYNY *model 1930*

EKRĄDYNA mod. 1930 umożliwia czysty odbiór wszystkich stacyj europejskich, co powoduje jedyna w swoim rodzaju konstrukcja i najstarsze w radjofonji doświadczenie.

Aparat ten zdobył przydomek „ujarzmionej siły"— bo zapewnia czysty i jasny odbiór, bez względu na odległość stacji, której falę odbiera.

Niezwykłe powodzenie Ekradyny umożliwiło masową jej produkcję i w rezultacie — bardzo przystępną ceną przy pełnowartościowem, luksusowem wykonaniu (4 lampy, kompletnie zelektryfikowana).

Nic w tem dziwnego. Marconi stworzył radjo. Marconi ma w radjo największe doświadczenie.

POCZĄTEK I SZCZYT RADJOFONJI TO

Marconi

POLSKIE ZAKŁADY MARCONI S. A.

WARSZAWA, ul. NARBUTTA 29.

Salon Demonstracyjny: WARSZAWA, ul. MARSZAŁKOWSKA 142.

DO NABYCIA WSZĘDZIE GDZIE SPRZEDAJĄ SOLIDNE WYROBY KRAJOWE

OPORY WYSOKOOMOWE



ŻĄDAJCIE
tylko
oryginalnych
wyrobów

Eska

stosowanych przez najpoważniejsze wytwórnie krajowe.

Marka **„ESKA"** na oporze lub kondensatorze jest **najlepszą gwarancją jakości.**



KONDENSATORY STAŁE

DO NABYCIA WSZĘDZIE GDZIE SPRZEDAJĄ SOLIDNE WYROBY KRAJOWE

RADJO-AMATOR POLSKI
MIESIĘCZNIK POPULARNO-TECHNICZNY

ZATWIERDZONY PRZEZ MINISTERSTWO WYZNAŃ RELIGIJNYCH I OŚWIECENIA PUBLICZNEGO

REDAKTOR
Inż. K. Siennicki

REDAKCJA i ADMINISTRACJA
Warszawa, Chmielna 29
Tel. 306-01

WYDAWCA:
„Wydawnictwa Radjowe”
Sp. z ogr. odp.

PRENUMERATA KWARTALNA ZŁ. 5. — KONTO P. K. O. 15.850

ROK 4 MARZEC 1930 № 3

SPIS RZECZY:

Od redakcji.

Ubiegły miesiąc luty obfitował w wypadki doniosłe dla radjoamatorstwa krótkofalowego w Polsce. Złożyły się na to dwie wystawy krótkofalowe we Lwowie i w Warszawie oraz ogólnopolski Zjazd Krótkofalowców w Warszawie zakończony ostatecznem ukonstytuowaniem nowej ogólnopolskiej organizacji krótkofalowców pod nazwą „Polski Związek Krótkofalowców” w skrócie PZK. Każdy z tych wypadków posiada wielką doniosłość, a tu 4 takie wypadki naraz! Oczywiście że nie możemy wobec tego wszystkich dostatecznie zanalizować i omówić, bo przecież musimy pamiętać i o codziennej strawie radjoamatorów, więc poprzestajemy narazie na daniu sprawozdań z Wystaw i ze Zjazdu, mamy jednak nadzieję, że nieraz w przyszłości będziemy pisać o tych wypadkach i czerpać z nich materjał do pracy naszej.

Szczególną doniosłość w skutkach będzie miało utworzenie ogólnopolskiej organizacji krótkofalowców do której przystąpiły wszystkie dotychczas w Polsce istniejące kluby pomimo niemiłych fermentów, jakie istniały pomiędzy niektóremi. Żywimy przeświadczenie, że od tej chwili rozpocznie się spontaniczny rozrost krótkofalarstwa polskiego zarówno pod względem liczby jak i treści a przedewszystkiem, że zostanie nareszcie położony kres nielegalności nadawania, co uchybia godności narodu praworządnego.

Oto wytyczne ideowe jakie również i RAP stawia sobie na najbliższą przyszłość:

1, rozpowszechnianie krótkofalarstwa,

2, pogłębianie wiedzy i dążeń krótkofalowców, oraz

3, Wprowadzanie legalności do ruchu krótkofalowego.

Z zagadnień technicznych na pierwsze miejsce chcemy wysunąć selektywność i jej stosunek do jakości i siły odboiru.

I-szy Ogólnopolski Zjazd Krótkofalowców w Warszawie

W dniach 22, 23 i 24 lutego b. r. obradował w Warszawie I-y Ogólnopolski Zjazd Krótkofalowców, przy udziale około 100 krótkofalowców i zaproszonych gości ze sfer rządowych i wojskowych.

Pierwszy dzień Zjazdu.

Zjazd zagaił o godz. 10 rano przewodniczący Komitetu Organizacyjnego, a zarazem Wice-Dyrektor Instytutu Radjotechnicznego, prof. inż. D. M. Sokolcow, poczem wybrano Prezydjum Zjazdu w osobach: przewodniczący—prof. M. Pożaryski, wice-przewodniczący—inż. mjr. K. Goebel, prezesi Klubów Krótkofalowych oraz p. W. Cichowicz jako sekretarz. Jako członek honorowy został zaproszony do prezydjum gen. Kwaśniewski, zastępca Szefa Sztabu Głównego.

Zjazd powitali: prof. Pożaryski w imieniu Kuratorjum Instytutu, gen. Kwaśniewski w imieniu Szefa Sztabu Głównego i swojem, inż. E. Stalinger w imieniu Ministra Poczt i Telegrafów, pułkownik Z. Karaffa - Kreuterkraft — jako dowódca Pułku Radjotelegraficznego, inż. Zuchmanowicz w imieniu Rady Teletechnicznej przy Min. Poczt i Telegrafów, inż. Straszewski w imieniu Stowarzyszenia Elektryków Polskich, p. Seroka w imieniu Zrzeszenia Przedsiębiorstw Radjotechnicznych w Polsce.

W imieniu zebranych krótkofalowców odpowiedział na mowy powyższe por. S. Białowiejski, prezes P. K. R. N. Warszawa.

Następnie zostały odczytane telegramy powitalne nadesłane na ręce Prezydjum Zjazdu przez Pana II Wiceministra Spr. Wojskowych Gen. Fabrycego, Inspekt. Armji Gen. Sosnkowskiego, oraz od szeregu osób i instytucyj, nie mogących brać udziału w Zjeździe.

Po odczycie prof. D. M. Sokolcowa na temat „Radjokomunikacja Krótkofalowa"*), uczestnicy Zjazdu udali się na otwarcie Wystawy Krótkofalowej przy ulicy Elektoralnej 11**), a po zwiedzeniu jej zebrali się w „Radjo-Salonie" firmy „Polskie Zakłady Philips" przy ul. Mazowieckiej 9 dla ich zwiedzenia, oraz wysłuchania odczytu kolegi Wysockiego o „Lampach katodowych nadawczych".

Tegoż dnia o godz. 16-ej odbyły się obrady I Walnego Zgromadzenia Polskiego Związku Krótkofalowców.

Na Przewodniczącego Walnego Zgromadzenia został zaproszony p. płk. Z. Karaffa-Kraeuterkraft, Dowódca Pułku Radjotelegraficznego, pozatem do Prezydjum weszli Prezesi poszczególnych Klubów Krótkofalowych.

W dalszym ciągu obrad zostały wyłonione Komisje: 1) weryfikacyjna, 2) statutowa i 3) programowa, które miały opracować materjał na dalsze obrady Walnego Zgromadzenia w dn. 23 lutego.

Drugi dzień Zjazdu.

Rano odbyło się zwiedzenie Państwowej Wytwórni Łączności na Pradze przy ul. Ratuszowej 10, gdzie uczestnicy Zjazdu mieli możność zapoznania się z wysiłkiem Władz Wojskowych w kierunku zapewnienia armji sprzętu radjotechnicznego, od małych stacyj odbiorczo-nadawczych płatowcowych do kompletnej stacji nadawczej telegraficznej dużej mocy dla użytku poczty. Wycieczkę oprowadzał dyrektor Wytwórni inż. Krzyczkowski, udzielając najdrobniejszych wyjaśnień.

W godzinach popołudniowych wysłuchano trzeciego z rzędu odczytu o Zasilaniu nadajników lampowych wygłoszonego przez inż. B. Starneckiego, a o godz. 17-ej przystąpiono do dalszych obrad Walnego Zgromadzenia P. Z. K.

Komisja Weryfikacyjna złożyła swoje sprawozdanie, ustalając ilość głosów przypadających na poszczególne kluby, poczem przystąpiono do obrad nad Statutem w związku ze zmianami zaproponowanemi przez Komisję Statutową.

Po przedyskutowaniu wszystkich zmian i przyjęciu szeregu poprawek nastąpiło przyjęcie Statutu w całości.

W dalszym toku obrad wybrano Prezydjum Zarządu Głównego P. Z. K. w składzie następującym:

Prezes: Prof. Dr. inż. Groszkowski — Dyrektor Instytutu Radjotechnicznego.

Wice-prezes: Inż. K. Siennicki — Redaktor „Radjo-Amatora Polskiego", Prof. inż. D. M. Sokolcow — Wice-dyrektor Instytutu Radjotechnicznego, W. Cichowicz — Sekretarz Instytutu Radjotechnicznego.

Prócz tego w skład Zarządu Głównego wchodzi po 2 delegatów z poszczególnych Organizacyj Okręgowych P. Z. K.

Do Komisji Rewizyjnej P. Z. K. — zostali wybrani: ppłk. Z. Karaffa-Kraeuter-

---

*) Oficjalne teksty wszystkich wymienionych odczytów zostały zamieszczone w N-rze 2 RAP.

**) Opis wystawy podajemy osobno.

kraft, mjr. inż. K. Krulisz, inż. Trepka, oraz w charakterze zastępców: p. Orłowicz i p. Trembiński.

Organizacja P. Z. K. została ustalona przez Walne Zgromadzenie w sposób następujący:

Cały obszar Państwa Polskiego zostaje podzielony przez Zarząd Główny na Okręgi posiadające własne Okręgowe Organizacje jako oddziały P. Z. K. z prawem zachowania dotychczasowej nazwy lokalnej.

W danym okręgu mogą powstać nowe organizacje lokalne jedynie jako filje organizacyj Okręgowych.

W chwili obecnej przewidziane są następujące Okręgi Polskiego Związku Krótkofalowców:

1. Okręg Warszawski
2. Okręg Lwowski
3. Okręg Wileński,
4. Okręg Krakowski
5. Okręg Poznański.

Trzeci dzień Zjazdu.

W trzecim dniu zwiedzono fabrykę lamp katodowych „Polskich Zakładów Philips S. A." przy ul. Karolkowej 36/44 oraz fabrykę „Polskich Zakładów Marconi S. A." przy ul. Narbutta 29, oraz stację pułku Radjotelegraficznego w Obozie Kościuszkowskim na Powązkach, poczem o godz. 16 przystąpiono do dalszego ciągu obrad Walnego Zgromadzenia.

Po przedyskutowaniu sprawozdania Komisji programowej, przekazano Zarządowi Głównemu szereg dezyderatów w zakresie prac na przyszłość oraz uchwalono centralę kart Q. S. L. pozostawić we Lwowie i uznać miesięcznik „Krótkofalowiec Polski", wychodzący we Lwowie, za organ oficjalny P. Z. K.

Pozatem postanowiono urządzić obchód 5-io lecia Krótkofalarstwa Polskiego w Poznaniu podczas wystawy Turystyczno-Komunikacyjnej.

Następnie wybrano członków honorowych „P. Z. K." w osobach:

Prof. d-ra. inż. J. Groszkowskiego,
Prof. D. M. Sokolcowa,
Prof. Malarskiego,
Dyr. K. Okoniewskiego,
Inż. M. Gronowskiego,

oraz uchwalono wysłać depesze hołdownicze do pana Prezydenta Rzeczypospolitej i pana Marszałka Piłsudskiego, poczem nastąpiło zamknięcie Walnego Zgromadzenia i Zjazdu.

Bezpośrednio po zamknięciu Zjazdu, odbyło się posiedzenie konstytucyjne Zarządu Głównego P. Z. K. w składzie następującym:

Prof. Dr. inż. T. Groszkowski—Prezes.

Inż. K. Siennicki — Wice-prezes.

Inż. D. M. Sokolcow

W. Cichowicz—sekretarz i skarbnik.

Z. Olszewski inż. Sikora	Delegaci okręgu krakowskiego
inż. W. Kisielnicki por. S. Komarnicki	Delegaci oddziału lwowskiego
kpt. Mickiewicz kpt. Burchard	Delegaci oddziału poznańskiego
por. S. Białowiejski inż. Truszkowski	Delegaci oddziału warszawskiego
S. Gałkowski M. Nowicki	Delegaci oddziału wileńskiego

oraz płk. Karaffa-Kraeuterkraft
delegat M. S. Wojsk.

Po ramowem przedyskutowaniu spraw bieżących, przekazano je do wykonania Prezydjum.

Miła atmosfera, która zapanowała w końcowych stadjach obrad Walnego Zgromadzenia, a w szczególności w obradach pełnego kompletu Zarządu Głównego, każe przypuszczać, że sprawy Krótkofalarstwa Polskiego z chwilą zorganizowania Centralnego Związku Krótkofalowców jakim jest „P. Z. K." wejdą w najbliższym czasie na drogę spontanicznego rozwoju i szlachetnego współzawodnictwa oddziałów dla dobra całej Rzeczypospolitej i wszystkich jej obywateli.

Przypominamy Szanownym Prenumeratorom, że numer niniejszy jest ostatnim w kwartale I-szym; prosimy więc o uregulowanie prenumeraty za kwartał IV-ty celem uniknięcia zwłoki w wysyłce następnych numerów.

ADMINISTRACJA

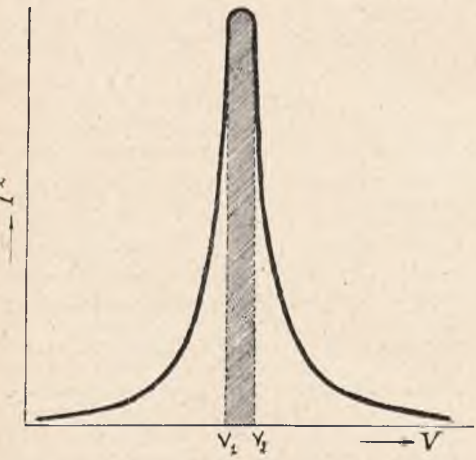
Problem selektywności i jakości odbioru

Od czego zależy selektywność, jak ją osiągnąć i jaki jest związek pomiędzy selektywnością, a jakością i siłą odbioru — oto pytania które nieodmiennie stawia sobie amator, któremu stacja lokalna wdziera się do audycyj innych. Na pytania powyższe daje cenne wyjaśnienia w artykule poniższym inż. J. Plabański wybitny specjalista w tej dziedzinie, któremu między innemi przypada w udziale zasługa i zaszczyt pierwszeństwa na świecie w poruszeniu tak modnej dziś sprawy „bandpass filtrów" dających najlepsze warunki selektywności.

Fabrykacja odbiorników radjowych rozwinęła się obecnie tak znacznie, że rocznie kilka miljonów odbiorników na całym świecie zostaje wyprodukowanych i sprzedanych.

Ponieważ przemysł ten rozwinął się do niespotykanych dotąd w historji rozmiarów, nie od rzeczy byłoby więcej naukowo i po inżyniersku określać właściwości odbiorników.

W praktyce spotykamy określenia zupełnie niefachowe, wprowadzające publiczność w błąd i sprawiające bardzo dużo zamieszania; mówimy np. że selektywność tego odbiornika jest marna, tamtego bardzo dobra albo, że „wycina stacje jak nożem", nawet ścisłe zazwyczaj umysły niemieckie pozwalają sobie na określenia w rodzaju „die Selektivität ist messerscharf" i t. d.



Rys. 1. Przebieg przeciętnej krzywej rezonansu.

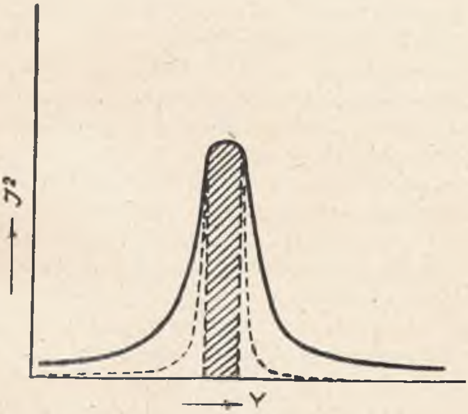
Sprawa powyższa jest tem więcej aktualną, że publiczność żąda coraz większej selektywności i coraz lepszej jakości odbioru. Przypuszczam, że w celu usunięcia nieporozumień w tej dziedzinie byłoby wskazanem wprowadzić określania więcej cyfrowe, niż „alegorje" w rodzaju wyżej przytoczonych.

Że na tle tych nieokreślonych bardzo łatwo wynikać mogą nieporozumienia, pozwolę sobie wyjaśnić na następującym przykładzie. Np. ktoś kupuje sobie aparat względnie selektywny i instaluje go na wsi w odległości ok. 100 klm. od Warszawy. Natenczas odbierać będzie dobrze, będzie miał około 20 stacyj i będzie uważał, że jego odbiornik jest selektywny. Jeżeli jednak następnie tenże odbiornik zostanie przeniesionym do Warszawy i zainstalowany w bliskości stacji nadawczej, natenczas oczywiście pozorna jego selektywność będzie mniejszą, gdyż lokalna stacja będzie silnie przeszkadzać. Właściciel odbiornika będzie uważał, że go oszukano i że jego aparat nic nie wart! Tymczasem oczywiście właściwości odbiornika nic się nie zmieniły, zmieniły się jedynie warunki pracy. Jeżeliby sprzedający w jakiś sposób określił cyfrowo właściwości sprzedawanego odbiornika, tak żeby wszelkie następne nieporozumienia były z miejsca usunięte, oczywiście zarzuty oszustwa i t. p. nie mogłyby nigdy powstać.

Sprawa właściwego określania właściwości odbiorników była przezemnie niejednokrotnie poruszaną i między innemi w roku 1926, 15/grudnia w „Przeglądzie Radjotechnicznym" ogłosiłem artykuł pod tytułem „znaczenie urządzeń filtrujących w radjokomunikacji", w którym to arty-

kule zarówno sprawę selektywności, jak też i jakości wstępnie omówiłem.

W literaturze wszechświatowej na powyższy temat najwięcej miarodajnymi



Rys. 2. Krzywa rezonansu przeciętna (linja pełna) i doskonała (kreskowana).

i pierwszymi artykułami są: artykuł Prof. L. A. Hazeltine'a (Proceedings of the Institute of Radioengineers. June 1926) oraz artykuł Vreeland'a (Proceedings I. R. E. march 1928, str. 255)

Prof. L. A. Hazeltine mówi, że ,,dla odbiorników radjofonicznych podstawowemi teoretycznemi ich właściwościami są: czułość, selektywność i dokładność reprodukcji (,,fidelity"). Pod dokładnością reprodukcji rozumiemy stopień równości, z jaką wzmacniamy widmo fal rozciągające się z dwóch stron fali nośnej na tyle, żeby pokryć potrzebne częstotliwości słyszalne w ten sposób, żeby one, jednakowo wzmocnione, dostatecznie odtworzyły modulowaną falę nadajnika.

Wszystkie powyższe właściwości najlepiej widać graficznie na krzywej rezonansu, przedstawionej w funkcji częstotliwości: o czułości odbiornika można sądzić z wielkości amplifikacji w punkcie rezonansu, o selektywności można sądzić z opadania amplifikacji, kiedy oddalamy się dostatecznie od częstotliwości rezonansowej, o dokładności reprodukcji możemy sądzić z równości amplifikacji częstotliwości, leżących blisko częstotliwości rezonansowej".

Jak wiadomo fala modulowa (t. zn. wszelka transmisja radjofoniczna) wyraża się wzorem:

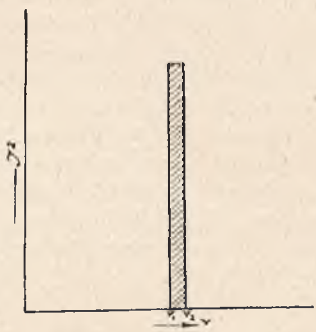
$$E = A \sin \omega t + B \sin pt \sin \omega t = A \sin \omega t + \frac{B}{2} \cos (\omega - p)\, t - \frac{B}{2} \cos (\omega + p)\, t$$

gdzi $\omega = 2\pi n$ — częstotliwość kątowa fali nośne ; $p = 2\pi m$ — częstotliwość kątowa fali modulującej (akustycznej).

Z powyższego widzimy, że fala modulowana składa się właściwie z trzech fal, a mianowicie z fali nośnej (ω) oraz lewej wstęgi widma ($\omega - p$) i prawej wstęgi widma ($\omega + p$). Ponieważ dokładna reprodukcja dźwięków akustycznych polega na odtworzeniu dźwięków akustycznych w granicach od 50 do 10.000 okresów, a zatem fala modulowana będzie faktycznie przedstawiać całe widmo fal o częstotliwościach $\frac{\omega}{2\pi} - 10.000$ do $\frac{\omega}{2\pi} + 10.000$

W odbiorniku radjofonicznym całe widmo fal, wysłane z nadajnika powinno być przyjętem i zamienionem w dźwięki akustyczne.

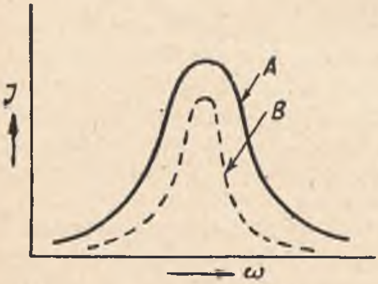
Na rys. 1 mamy zwykłą krzywą rezonansu i, jak widzimy, dla dobrej i dokładnej reprodukcji w odbiorniku potrzebujemy jedynie zacieniowaną część tej krzywej, o ile naturalnie pokazane widmo fal



Rys. 3. Najwyższy stopień selektywności i jakości odbioru da dopiero taka ,,krzywa" rezonansu.

posiada szerokość 20.000 okresów. Pozostałe części tej krzywej faktycznie są zbyteczne i nawet szkodliwe, gdyż dają nadmiar trzasków (według teorji Carson'a) oraz zmniejszają selektywność. Jeżeli ma-

my bliską falę przeszkadzającą (leżącą jednak poza zacieniowaną częścią krzywej z rys. 1), to przy odpowiedniej mocy tej fali będzie ona słyszaną w odbiorniku i w żaden sposób nie będziemy się mogli jej pozbyć (zachowując tę samą krzywą rezonansu). Na rys. 2 widzimy dwie krzywe, z których jedna (kropkowana) daje

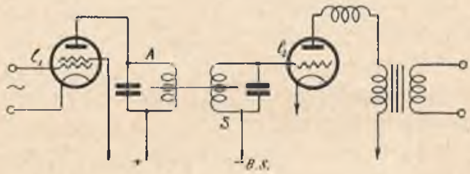


Rys. 4. Rozluźniając sprzężenie dwuch obwodów polepszamy krzywiznę rezonansu z A na B.

oczywiście większą selektywność, gdyż słabiej przepuszcza stacje, leżące poza zacieniowaną powierzchnią, niż krzywa narysowana pełną linją. W praktyce jednak osiągnięcie takich krzywych, jak linja kropkowana na rys. 2 nie jest możliwem. Załączając szeregowo większą ilość obwodów i bądź to sprzęgając je słabo między sobą lub też używając szeregu lamp ekranowych ze strojonemi anodami lub siatkami i strojąc wszystkie obwody na maksimum odbioru, w rezultacie krzywe rezonansu zwężamy; znaczy to, że czubek krzywej robi się więcej wąskim (przez to ucinamy część modulacyjnych wstęg widma i psujemy jakość odbioru), jednocześnie dół krzywej z obydwóch stron rezonansu robi się więcej wklęsłym (wzrasta selektywność).

Jak widać z powyższych wywodów, możnaby osiągnąć bardzo dużo pod względem dokładności reprodukcji i selektywności, jeżeliby się udało zmienić kształt krzywej rezonansu. Dla krzywej rezonansu z rys. 3 dającej idealną dokładność reprodukcji, selektywność jest maksymalną. Dodać muszę, że w praktyce przy średnio selektywnych odbiornikach, faktycznie użytkujemy tylko widmo o szerokości 10.000 okr. (± 5.000 okresów) i w bardzo selektywnych ok. 4.000 do 6.000 (± 2.000 do 3.000); jasna rzecz, że takie odbiorniki silnie zniekształcają. Brak wysokich tonów możemy częściowo skompensować w małej częstotliwości, używając np. układy oporowo-pojemnościowe i głośnik dający lepiej wyższe tony lub też stosując układy transformatorowe z dobrymi transformatorami (np. Philips'a, Marconi'ego, Ideal i t. d.) i jako ostatniej lampy pentody, która jak wiadomo nie ucisza wyższych tonów co jest natomiast znanem zjawiskiem przy innych lampach.

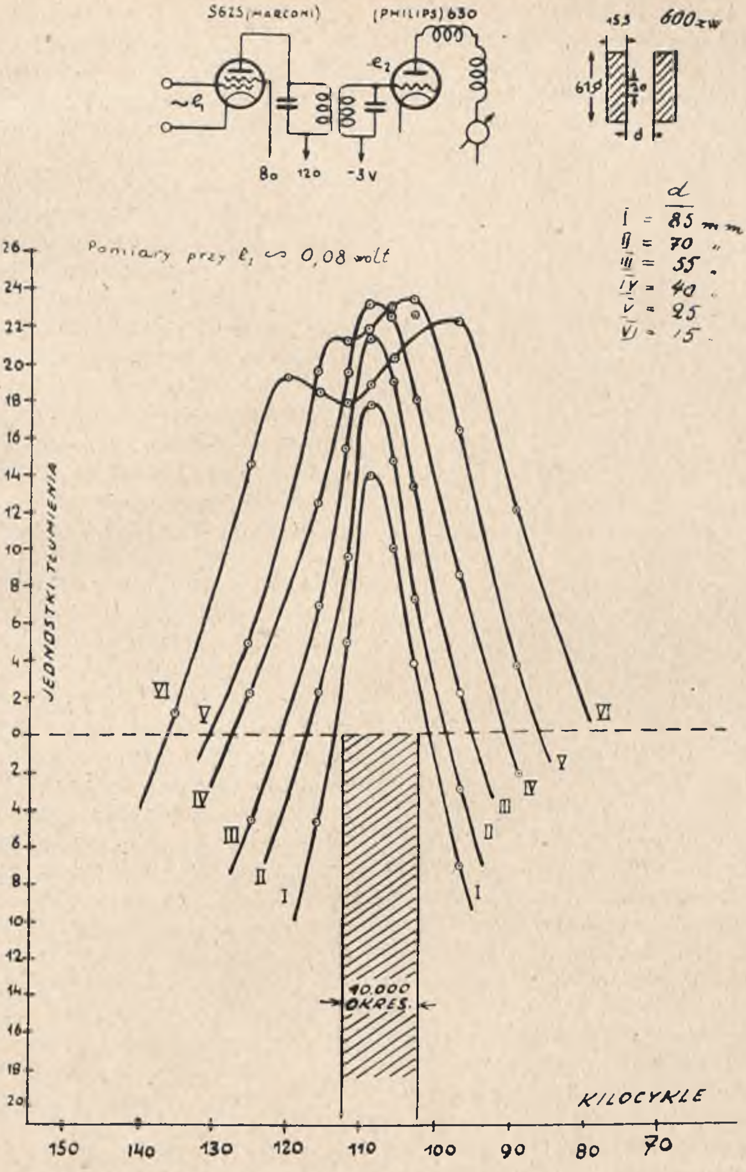
Bardzo ciekawem jest pytanie, w jakim stopniu całkowite ekranowanie odbiornika lub też ekranowanie cewek wpływa na selektywność aparatu. Często daje się słyszeć zdanie, że ekranowanie odbiornika lub też tylko cewek bardzo silnie eliminuje stację lokalną, gdyż cewki nieekranowane zachowują się jako małe anteny ramowe, przyjmując bezpośrednio stację lokalną. Powyższe możemy bardzo łatwo sprawdzić eksperymentalnie. Jeżeli weźmiemy odbiornik zaekranowany, odejmiemy antenę i dostroimy obwody do rezonansu, to jednak stacji lokalnej słyszeć nie będziemy. Jeżeli teraz zdejmiemy ekran i dostroimy obwody do rezonansu, to zobaczymy, że stację lokalną słyszymy bardzo głośno. Z powyższego wynikałoby, że ekranowanie zwiększa selektywność; jeżeli jednak po zdjęciu ekranu cokolwiek rozstroimy obwody, odchodząc cokolwiek od rezonansu,



Rys. 5. Przykład regulowania selektywności.

to łatwo się przekonamy, że odbiór stacji lokalnej spadnie do minimum. Niesłusznem jest przeto zdanie, że ekranowanie odbiornika, uniemożliwiając bezpośrednie działanie pola elektromagnetycznego na cewki odbiornika zwiększa selektywność.

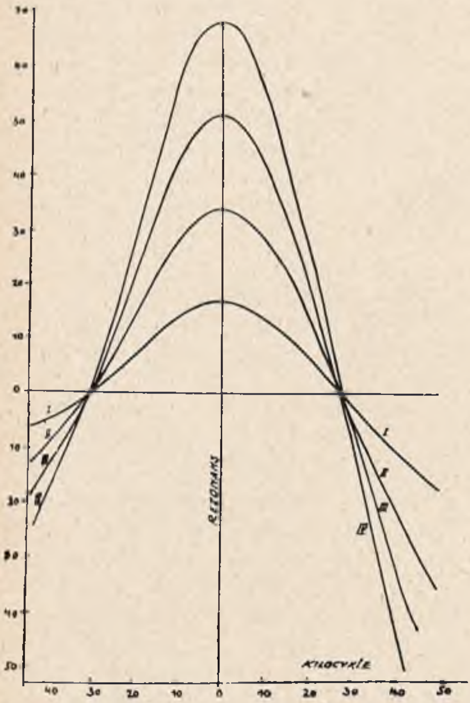
Ścisłe eksperymenty wykazały jednak, że ekranowanie odbiornika zwiększa se-



Rys. 6. Rodzina krzywych rezonansu zdjęta przez autora przy stosowaniu układu o schemacie załączonym, przez zmiany odległości wzajemnej (d—ptarz tabelkę) cewek. (W pasie zakreskowanym winno być napisane 10.000 okr. a nie 40.000).

lektywność i to znacznie. Powodem tego nie jest jednak izolowanie (za pomocą ekranu) cewek od bezpośredniego wpływu pola elektromagnetycznego, ale izolowanie cewek między sobą, w celu uniknięcia bezpośredniego przenikania sygnału (przez indukcyjne i pojemnościowe sprzężenia między cewkami), wprost do lampy detektorowej. Ekranowanie cewek między sobą zmusza sygnał do przejścia kolejno przez wszystkie strojone obwody, przez co osiąga się maksymum selektywności. Z powyższego wynika że ekranowanie cewek między sobą np.

w ten sposób, jak to zostało wykonanem w ekradynie (p. książka Ekradyna—wydawnictwo M. Arcta, rys. 61) daje już dostateczną i to znaczną selektywność. Praktyka potwierdza słuszność powyższego dowodzenia. Ekranowanie obwodów między sobą jest tem więcej koniecznem, im większym jest spółczynnik amplifikacji stosowanych lamp. Z powyższego wynika, że stosując lampy ekranowe, musimy stosować jaknajstaranniejsze izolowanie obwodów między sobą, zastosowując właściwe ekrany.



Rys. 7. Podane powyżej krzywe zdjęte praktycznie przez autora, wykazują zależność selektywności od ilości stopni wzmocnienia kaskadowego.

Jeżeli w jakimkolwiek układzie rezonansowym zastosujemy cewki bez ekranu i zdejmiemy krzywą rezonansu, to otrzymamy np. krzywą A rys. 4. Ten sam układ przy zastosowaniu ekranu da krzywą B, t. j. otrzymamy cokolwiek mniejszą amplifikację, ale zato daleko większą selektywność.

Jednakowoż tak jak obecnie sprawy stoją, stosując jedynie ekrany i kaskadowe obwody, t. j. szereg stopni wielkiej częstotliwości nie osiągniemy jednak nigdy tej ultraselektywności, której obecnie publiczność wymaga.

Maksymum selektywności można osiągnąć jedynie przez słabe sprzężenia strojonych obwodów.

Zróbmy następujący eksperyment (rys. 5): załączmy w anodzie lampy ekranowej obwód strojony A i w obwodzie siatki lampy detektorowej obwód strojony S, dostrojmy teraz dokładnie obydwa obwody do rezonansu i zmieniajmy teraz sprzężenie między cewkami stopniowo je do siebie zbliżając i za każdym razem zdejmując krzywe rezonansu, dając wzbudzenie z heterodyny, którą krzywe zdejmujemy.

Jeżeli wykreślimy odnośne krzywe w jednostkach tłumienia*) (w decibelach), to otrzymamy rodzinę krzywych przedstawioną na rys. 6.

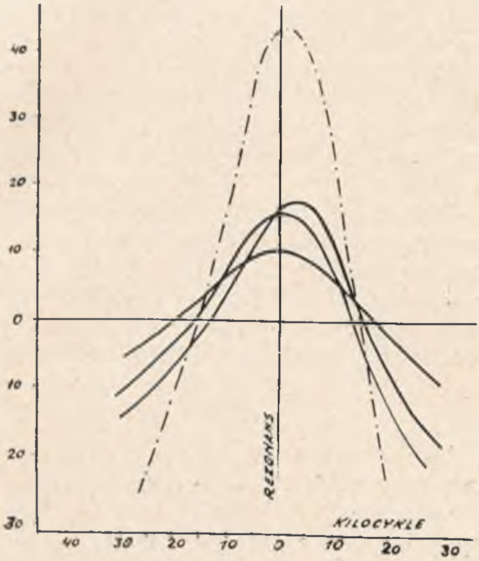
Z krzywych tych widzimy, że im większem jest sprzężenie między cewkami, tem mniejszą jest selektywność. Oczywiście amplifikacja wzrasta przy silniejszem sprzężeniu, chociaż przy zbyt silnem sprzężeniu cokolwiek spada. Przy silnem sprzężeniu czubek krzywej rezonansu spłaszcza się i daje bardzo dobrą jakość odbioru, jednakowoż selektywność wtedy bardzo się pogarsza. Jak widzimy z rys. 6, właściwie potrzebowalibyśmy tylko krzywą z równym czubkiem mieszczącą się w zacieniowanej płaszczyźnie (10.000 okr.). Z tego punktu widzenia najlepsza krzywa pod względem selektywności byłaby krzywa I, jednakowoż jakośćby cokolwiek szwankowała. Pod względem jakości dostateczną byłaby już krzywa IV; oczywiście krzywe V i VI dawałyby lepszą jakość, jednakże selektywność byłaby bardzo kiepską.

Obwód przedstawiony na rys. 6 jest bardzo dobrze znanym, gdyż jest to typowy filtr powszechnie używany jako filtr wejściowy pośredniej częstotliwości w superheterodynach. W tym filtrze właśnie, a nie gdzieindziej wyciąga się całą selektyw-

*) Patrz, dodatek teoretyczny.

ność superheterodyn. Spróbujmy użyć w takim filtrze silne sprzężenie, a zobaczymy natychmiast, że całą selektywność stracimy.

W sensie selektywności, kaskadowanie obwodów daje coraz większą selektywność, jak to widzimy np. z rys. 7, gdzie I jest krzywą jednego stopnia, II—krzywą 2-ch



Rys. 8. Trzy obwody kaskadowe (linje pełne) nawet lekko rozstrojone dają wypadkową smukłą (kreskowana).

stopni, III—3-ch stopni i IV-ta czterech stopni wzmocnienia.

Bardzo pouczającą jest krzywa z rys. 8. Jeżeli mamy różne obwody, o różnych właściwościach, lekko rozstrojone załączone kaskadowo, to krzywa całego systemu będzie zawsze lepszą niż krzywa jakiegokolwiek poszczególnego stopnia wzmocnienia.

W rezultacie tych doświadczeń możemy wyprowadzić jeden wniosek.

W celu konstrukcji selektywnych schematów (oczywiście nie zwracając uwagi na pogorszenie jakości) należy brać więcej stopni kaskadowych wzmocnienia; następnie chcąc zwiększyć selektywność niepowiększając ilości lamp, należy brać więcej strojonych obwodów słabo między sobą sprzężonych. W ten sposób postępują amerykanie, budując odbiorniki z 4 lub nawet 5 lampami ekranowemi i stosując słabe sprzężenia.

Schemat z rys. 5 daje się oczywiście użyć jako filtr z prostokątnym czubkiem, lecz jako taki daje małą selektywność. Obecnie na całym świecie wszyscy konstruktorzy gorączkowo pracują nad odbiornikami z prostokątną krzywą rezonansu (t. zw. bandpass filters). Chcąc jednak otrzymać dobry czubek przy dobrej selektywności musielibyśmy wziąść więcej lamp niż to normalnie byłoby potrzebnem np. 5 lamp ekranowanych i 12 kondensatorów obrotowych. Oczywiście tego rodzaju konstrukcje nie byłyby praktyczne.

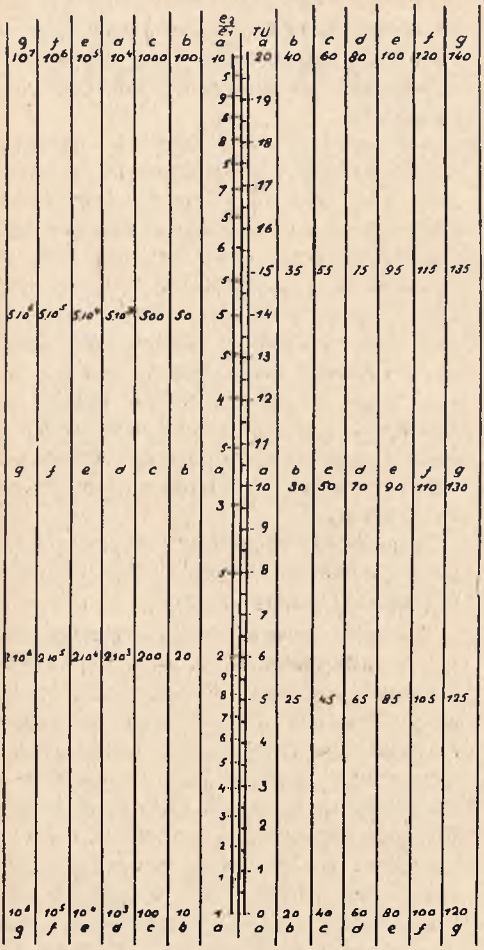
Interesujący się sprawą filtrów z rys. 5 znajdą ciekawe artykuły w Wireless World (początek bieżącego roku).

Podkreślić muszę, że sprawę zastosowania w radjotechnice filtrów z prostokątną krzywą zainicjował pierwszy niżej podpisany (L'ondre electrique 1926) w licznych artykułach w Przeglądzie Elektrotechnicznym oraz w artykule № 1 Proceedings of the Institute of Radioenginers 1929. Najwcześniejszym dokumentem stwierdzającym w tej mierze bezsporne autorstwo niżej podpisanego są jego patenty z roku 1923 eksploatowane obecnie przez największe koncerny świata (Marconi Wireless Telegraph C-o, Radio Corporation of America i Societe Francaise Radioelectrique).

Jak z powyższego wynika filtry z prostokątną krzywą mają o tyle tylko praktyczne znaczenie, o ile przy większej (niż obecnie można osiągnąć) selektywności, dadzą czubek prostokątny, nie pogarszając zbytnio amplifikacji.

Idea autora równoległego pobudzania obwodów w celu osiągnięcia dobrej jakości przy dobrej selektywności i amplifikacji zdaje się być najlepszą.

Praktyczne doświadczenia autora zupełnie potwierdziły słuszność jego rozumowania i w niedługim czasie sądzę, że będę mógł przedstawić tego realne i zupełnie bezstronne dowody.



Rys. 9. Nomogram Glassa dla zamiany stosunków napięć, prądów i t. p. na decybele lub odwrotnie.

DODATEK TEORETYCZNY.

Jeżeli weźmiemy krzywą z rys. 1 i powiemy sobie, że stacja przeszkadzająca różniąca się o 20 kilocykli dostrojenia i dająca pole 10.000 razy silniejsze niż stacja na którą stroimy, musi być wyeliminowaną, natenczas oczywistą rzeczą jest, że krzywa rezonansu musi być taką, żeby przy rozstrojeniu o 20 KC dawała wzrost tłumienia powiemy 40.000 razy. Wtedy stacja odległa będzie głośniej przyjmowaną od stacji lokalnej tylko 4 razy.

W celu wygodnego przedstawienia tego stosunku t. j. 1:40.000 równocześnie ze stosunkami mniejszymi np. 1:200 (dla innej stacji) najlepiej wziąść skalę logarytmiczną.

W tym celu wszystkie krzywe rezonansu wykreśla się jako logarytm stosunku napięć na siatkach poszczególnych lamp wzmacniacza. Z pewnych względów stosuje się jednostki większe i oznacza się je decibelami lub też jednostkami tłumienia

$$N\ db = 20\ lg_{10} \frac{e_1}{e_2}$$

W celu wygodnej zamiany stosunków napięć, prądów i t. p. na decybele lub odwrotnie p. Glass z Polskich Zakładów Marconi skonstruował wykres (rys. 9).

Tak np. szukając ile decibeli odpowiada stosunkowi 323 (kolumna „c" z lewej strony), odczytujemy w kolumnie „c" z prawej strony 52 db. i t. d.

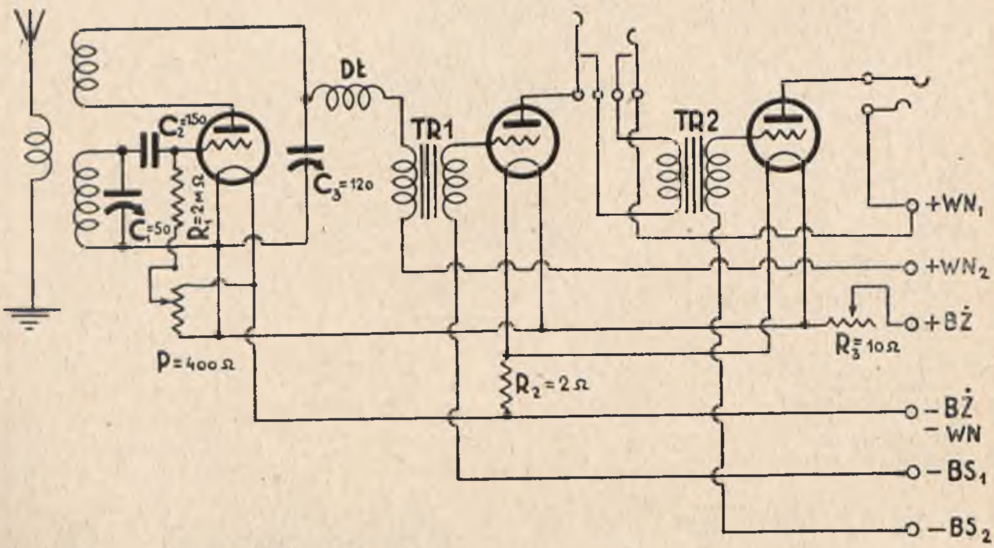
Wykres ten jest zatem bardzo wygodnym dla użytku.

Inż. Józef Plebański.

3-lampowy odbiornik krótkofalowy

W związku z odbytym w miesiącu ubiegłym Zjazdem Krótkofalowców w Warszawie oraz dwiema wystawami krótkofalowemi jedną we Lwowie drugą w Warszawie. Zamieszczamy poniżej dokładny opis jednego z najlepszych odbiorników krótkofalowych demonstrowanych na wystawie Warszawskiej — SP3CO.

Podaję tutaj opis odbiornika najbardziej rozpowszechnionego w „sferach" krótkofalowców. Składa się on z audionu w układzie reakcyjnym i jedno lub dwu-lampowego wzmacniacza małej częstotliwości. jest to zatem t. zw. 0-V-1, 2. Odbiornik powyższy ma cały szereg zalet, ale oczywiście i pewne wady w stosunku do aparatu krótkofalowego z lampą ekranową. pierwszy i drugi stopień małej częstotliwości ze sprzężeniem transformatorowem. Obwód anteny zastosowano zupełnie aperjodyczny—składa się on z 1½ zwoja i jest wykonany z drutu montażowego. Obie cewki detektora nawinięto na cylindrze z tektury bakelizowanej o średnicy 35 mm. i wysokości 50 mm., w odstępie około 10 mm. jedna od drugiej. Aby umożliwić dogodne stro-



Rys. 1. Schemat zasadniczy opisywanego odbiornika.

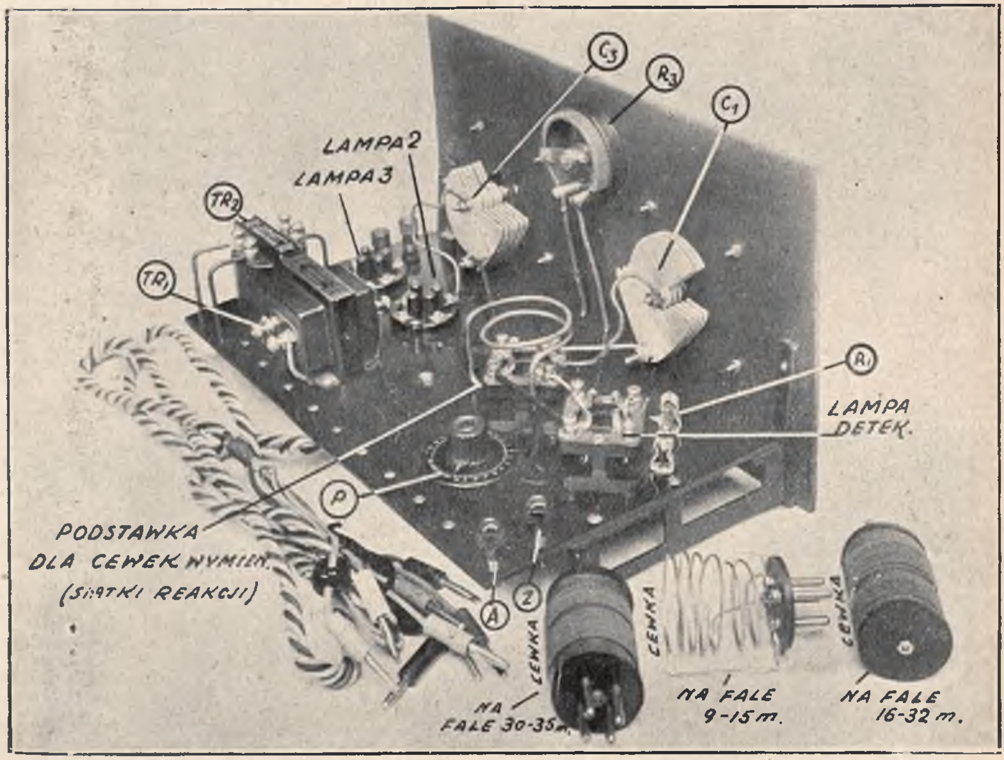
Główną jego zaletą jest taniość i łatwość obsługi — to w pierwszym rzędzie skłania mnie do podania jego opisu szerokiemu gronu radjoamatorów.

Z kolei zajmijmy się schematem 0-V-2 rys. 1. Na lewo mamy lampę detekcyjną pracującą w układzie Schnell'a, następnie jenie na tak krótkich falach zastosowano małe kondensatory obrotowe i cały szereg cewek wymiennych. Dla pokrycia zakresu fal od 9 — 80 m. wystarcza pięć cewek.

Stosunek zwojów — odstępy między zwojami i grubość drutu podaje tabelka:

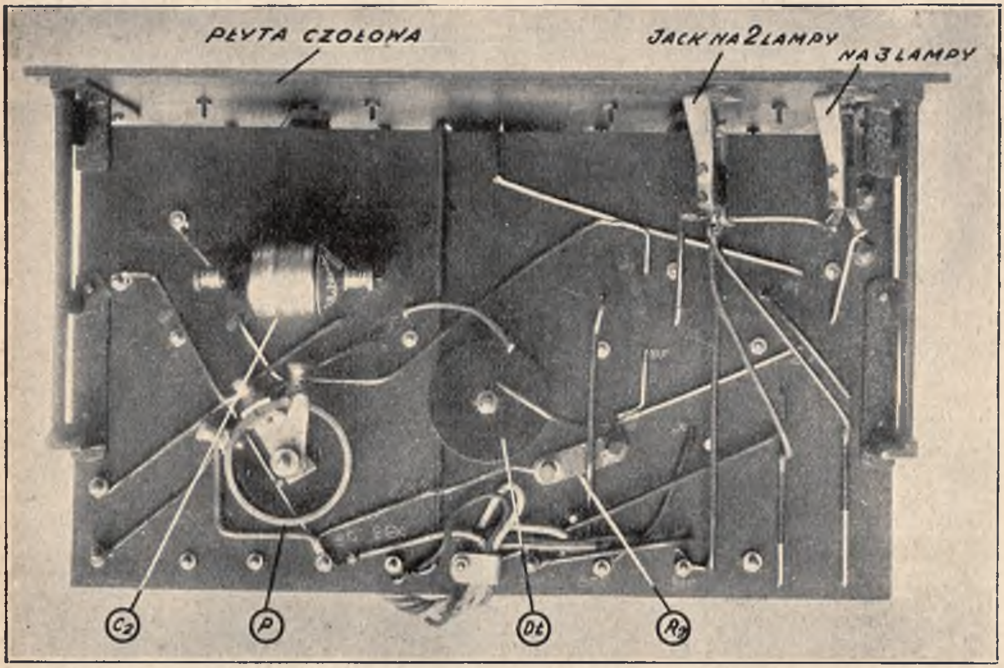
№ cewki	Cewka siatki	Cewka reakcji	Odstępy między zwoj.	Grubość drutu	Zakres fal
1	2 zw.	4 zw.	5 mm	goły montażowy	9—15
2	5 ,,	4 ,,	3 mm	0,8 mm w podwójnej bawełnie	12—20
3	9 ,,	7 ,,	2 mm		16—32
4	14 ,,	9 ,,	Obok siebie nawijane		30—55
5	26 ,,	15 ,,		0,6 mm w. p. b.	50—80

Zakres fal jest podany oczywiście w przybliżeniu—i w zależności od wykonania całości może się przesunąć o kilka metrów. Cylindry z nawiniętemi cewkami są przykryte krążkami ebonitowemi. W jednym z tych krążków wiercimy otwory na 4 wtyczki i rozstawiamy je podobnie jak w podstawce lampowej. Jako podstawki do cewek użyto bezpojemnościowej podstawki lampowej. Przy takiem wykonaniu, wymiana cewek może być bardzo szybko uskuteczniona. Dla tych, którym takie wykonanie cewek przedstawiałoby za wiele trudności podam jeszcze inny sposób — gotowy cylinder ze zwojami umieszczamy wprost na cokole kabelitowym od starej lampy katodowej (oczywiście po usunięciu szkła), a cztery końce drutów przylutowujemy do wtyczek lampy. Kondensator C_1— ma pojemność max. około 50 cm.*) kondensator reakcyjny $C_3 = 120$ cm. —oba one muszą być bardzo starannie wykonane—posiadać możliwie minimum zbędnego dielektryka, a pozatem każdy z nich musi mieć odprowadzenie od rotora w formie linki lub sprężynki —inaczej bowiem przy strojeniu wystąpią nieznośne trzaski i zgrzy-

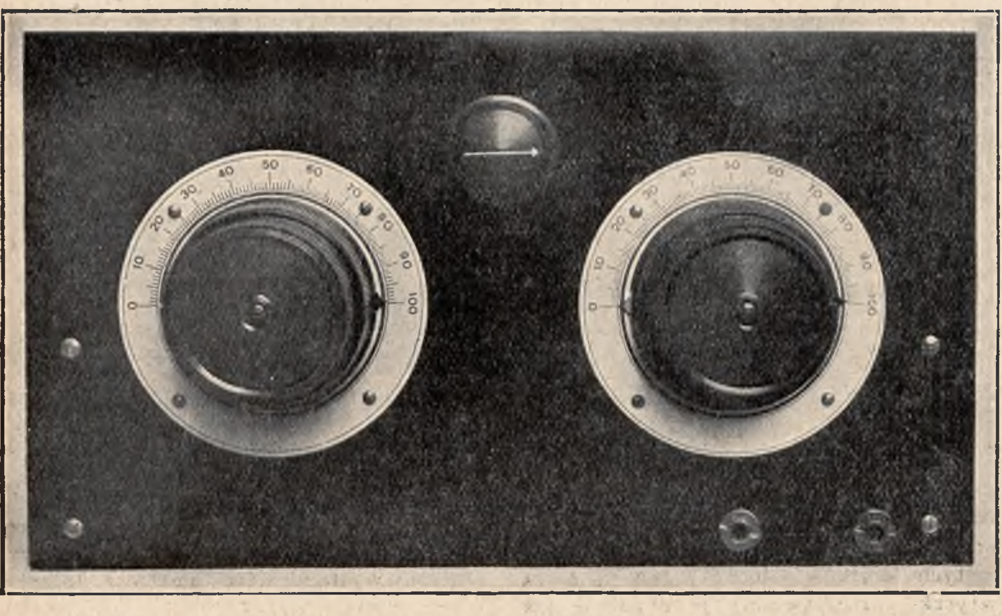


Rys. 2. Z fotografji widać układ wzajemny płaszczyzn montażowych. Widoczne nad podstawką do cewek półtora zwoja z grubego drutu stanowią cewkę antenową.

*) Można zastosować 100 cm. (Przyp. red.)



Rys. 3. Widok z podspodu poziomej płyty montażowej.



Rys. 4. Widok odbiornika zprzodu.

ty. Kondensator C.—siatkowy ma pojemność 150 cm. Opór siatki zastosowano próżniowy o wartości jak zwykle 2MΩ, drugi jego koniec dołączony jest do ruchomej łapki potencjometru 400 Ω. Ma to znaczenie dla ustawiania reakcji. Przy odbiorze na krótkich falach, reakcja musi być doskonale dobrana—wykluczone są wszystkie piski i ryki—nie powinno być nawet t. zw. „puknięcia". Reakcja winna się objawiać w słuchawkach przez pewnego rodzaju szum dość delikatnie występujący w pewnych położeniach kondensatora C_3. Jedynie tak działający odbiornik umożliwi nam dostrojenie się do max. siły sygnału grafji lub fonji—szczególnie ta ostatnia jest bardzo wrażliwa na wszelkie niedokładności aparatury odbiorczej. Obwód anodowy lampy detekcyjnej zamyka się przez dławik i transformator. Dławik wykonano jako cewkę masową o 100—150 zwojach drutu 0.2 mm. w podwójnej bawełnie. Ilość zwoi dławika nie jest krytyczną dla odbioru—a w ostatecznym razie można go nawet pominąć.

Podstawka pierwszej lampy oczywiście bezpojemnościowa. Wzmacniacz zastosowano zupełnie normalny. Dla włączania słuchawek użyto jacków amerykańskich, upraszcza to manipulację i pozbawia nas przyjemności stosowania rozmaitych przełączników. Wtedy gdy słuchamy na dwie lampy—trzecia jednak się żarzy—wygląda to na przeoczenie konstruktora, bo przecież tak łatwo dać jack na 6 sprężynek i sprawa gotowa, bo mamy wyłącznik—jednak tak nie jest, lampa ta niestety musi się żarzyć. Chodzi tu bowiem o ciągłość odbioru na 2 lub 3 lampy. Dla wyjaśnienia dam przykład: przypuśćmy słuchamy na 2 lampy—sygnał słychać słabo, wobec tego zapalamy trzecią i przełączamy słuchawki—jednak nic nie słyszymy, musimy znów szukać kondensatorami i dopiero teraz odbieramy dobrze—przy korespondencji amatorskiej czyli podczas t. zw. QSO jest to niedopuszczalną stratą czasu—a co gorsza stratą conajmniej połowy depeszy dla nas przeznaczonej. Wtedy gdy wszystkie lampy są zapalone, to przy przełączaniu nic się nie zmieni (pomijam znikomy wpływ zmiany prądu anodowego) i praktycznie mówiąc stacja „siedzi" na kondensatorze

Oczywiście gdy słuchamy na 2 lampy przez czas dłuższy, to najprościej dla oszczędności wyjąć trzecią lampę. Lampy wzmacniacza mają w obwód żarzenia włączony mały opór stały $R_2 = 2$ Ω. Dla regulacji napięcia żarzenia wszystkich lamp razem mamy opornik $R_3 = 10$ Ω.

SPIS CZĘŚCI.

Do budowy użyto:

1 płytę ebonitową *) o wymiarach 18 × 32 cm.
1 płytę ebonitową o wymiarach 17 × 30 cm.
2 kątowniki do zmontowania obu płyt.
1 kondensator obrotowy 50 cm.**).
1 kondensator obrotowy 120 cm.
1 kondensator stały 150 cm.
1 dławik dla detektora.
2 transformatory 1:5 i 1:4.
2 jacki 4-ro i 2-u sprężynowe.
1 potencjometr P = 400 Ω.
1 opornik z wyłącznikiem 10 Ω = R_3.
1 opornik stały 2 Ω = R_2.
1 opornik 2 M Ω = R_1.
4 kluby uniwersalne.
Śrubki, drut montażowy, rurka izolaacyjna i t. p.

Lampy użyto normalne odbiorcze, a więc nap. A415, A409, B406 lub dowolna inna kombinacja lamp o podobnych danych.

Odbiornik powyższy stale służy do korespondencji obustronnej na stacji krótkofalowej SP3CO.

Stanisław Odrowąż-Sypniewski.

---

*) Zamiast ebonitu można użyć bakelitu. (Przyp. red.)

**) Można zastosować 100 cm. (Przyp. red.)

Radjo w służbie górników i poszukiwaczy skarbów

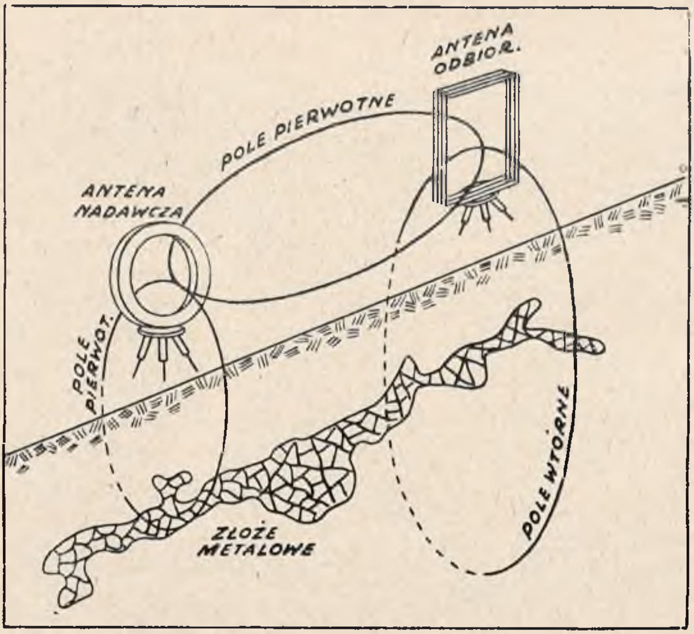
Nareszcie jesteśmy w możności podać Sz. Czytelnikom artykuł zapowiadany kilkakrotnie jeszcze w roku zeszłym. Autor w formie popularnej opowiada tu o sposobach poszukiwań geologicznych przy pomocy radja, stosowanych głównie przez amerykańskich górników w Alasce, oraz o metodach por. Williamsa do poszukiwania ukrytych metali.

Do niedawna jeszcze górnictwo było bardzo ryzykowne. Częstokroć kopalnie, nie dające żadnych zysków, pochłaniały ogromne kapitały. Obecnie górnictwo opiera się na metodzie naukowej tak, jak cały przemysł nowoczesny.

Pierwszym krokiem w tym kierunku było racjonalne przeprowadzanie wierceń próbnych. Używamy do nich świdrów wydrążonych, które pozwalają po ukończeniu roboty określić rodzaj przebitych warstw.

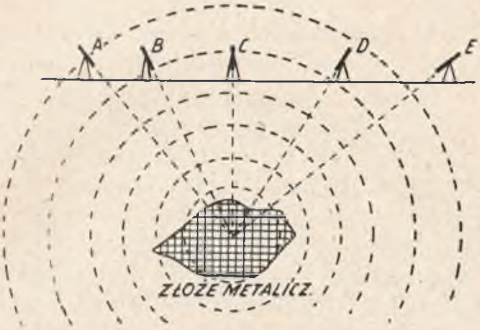
Ale i ten sposób jest bardzo kosztowny i nie zawsze skuteczny. Dopiero użycie fal elektromagnetycznych dało zadawalające wyniki. Metoda radjowa stanowi przygotowanie do wierceń wstępnych i daje się przeprowadzić niezmiernie szybko. Czterech ludzi może zbadać do 10 hektarów dziennie.

Aparatura składa się zasadniczo z dwóch części: nadajnika i odbiornika z anteną ramową. Główną częścią nadajnika jest antena kolista, umieszczona w oprawie kulkowej na trójnogu. U dołu anteny zmontowany jest nadajnik, strojący od 6.000 do 10.000 metrów (30—50 kc), zaopatrzony w dwie lampy po 7½ wattów, pracujące równolegle. Oprawa anteny jest zaopatrzona w dwie skale kątowe, pozwalające odczytać jej kąt skręcenia i nachylenia. Cały zespół jest nieprzemakalny



Rys. 1. Antena odbiorcza przyjmuje sygnały bezpośrednio nadane przez antenę nadawczą i odbite przez złoże metalowe.

i bardzo mocno zrobiony, by umożliwić pracę we wszelkich warunkach. Źródłem prądu jest alternator 500 okr/sek, wzbudzany suchą baterją i napędzany ręcznie



Rys. 2. Kierunki nachylenia ramy w stronę najlepszego odbioru wyznaczają miejsca złoża.

przez przekładnię łańcuchową ze 100 obr min. (Konstrukcja Armstrong'a).

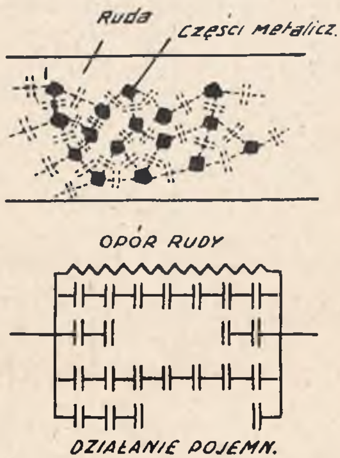
Główną częścią odbiornika jest antena ramowa, również zmontowana na uniwersalnej podstawie na trójnogu. Sam aparat wielkości telefonu pulpitowego, jest zamknięty w skrzynce stalowej i zawieszony pod anteną. Złożony jest z detektora i dwóch stopni małej częstotliwości, nastrojonych specjalnie na 500 okr/sek. Sam detektor może również pracować jako wzmacniacz małej częstotliwości w razie użycia oscylatora pracującego na parę tysięcy okr sek.

Zasada działania jest bardzo prosta. Wiadomo, że zmienne pole magnetyczne wzbudza w przewodnikach prąd. Ponieważ zaś prąd płynący w przewodniku wytwarza pole, naokoło danego przewodnika powstanie pole wtórne, które będzie interferowało z polem pierwotnem (rys. 1). Jeżeli więc przyłączymy antenę ramową do odbiornika, otrzymamy maximum audycji gdy płaszczyzna ramy przejdzie przez źródło fal elektromagnetycznych. Jeżeli jednak będzie istniało pole wtórne, maximum nastąpi przy skośnem położeniu ramy względem powierzchni ziemi.

Tak więc fala przechodząca przez teren o małem przewodnictwie będzie działała najsilniej na ramę przy jej położeniu pionowem. W razie jednak napotkania przewodnika np. żyły metalu, powstanie pole wtórne, działające na ramę ukośnie.

Szukanie rud podziemnych odbywa się w sposób następujący. Teren badany dzielimy na trawersy (długie pasy równoległe) i ustawiamy każdorazowo na obu końcach nadajnik i odbiornik. Operator nastawia ramę odbiornika na maximum w pozycji pionowej. Następnie pochylając ramę wzdłuż osi poziomej otrzymamy drugie maximum: maximum pola wypadkowego (rys. 2). Na rys. 2 pole pierwotne idzie prostopadle do szkicu; antena przybiera położenie maksymalne w zależności od położenia przewodnika podziemnego. Dokonywując paru pomiarów w punktach A, B, C, D, E możemy określić dokładnie sytuację rudy. Odbiornik reguluje się na minimum, gdyż daje to dokładniejsze wyniki. Przekręcenie o 90^0 wystarcza dla wyznaczenia właściwego kierunku.

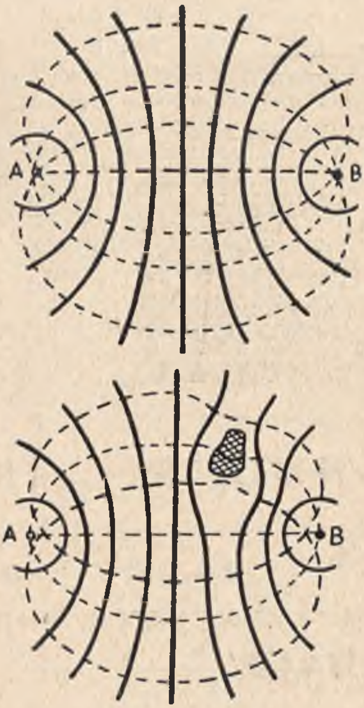
Metoda radjowa nie określa jednak natury przewodnika. Jakikolwiek bądź przewodnik jak woda podziemna lub warstwa mokrej gliny mogą wytworzyć pole wtórne. Tylko znajomość terenu lub wiercenia



Rys. 3. Tak się tłomaczy elektryczne właściwości rudy.

próbne mogą dać konkretne wyniki. Niemniej jednak metoda radjowa pozwala odnaleźć bez zachodów miejsca, gdzie można się spodziewać rud kopalnych lub żył metalicznych.

Bardzo też często metal nie występuje jako jednolita żyła lecz pomieszany z nieprzewodnikami np. kwarcem (złoto). Wtedy ruda, choć bogata, stanowi marny przewodnik elektryczności. Jednak i temu można zaradzić, stosując pomiary na różnych długościach fal. Poszczególne cząstki metaliczne tworzą okładki całej grupy kondensatorów (rys. 3). Opór tego szeregu będzie tem mniejszy im wyższą będzie częstotliwość pomiarowa. Wobec tego zmie-



Rys. 4 i 5. Rozkład punktów o jednakowem napięciu i prądzie pomiędzy dwiema elektronami zakopanemi w ziemi w wypadku a) pola jednorodnego i b) zawierającego przedmioty metalowe.

niając (skracając) długość fali pomiarowej i obserwując pole wtórne możemy stwierdzić istnienie rudy.

Oczywiście przy wszelkich poszukiwaniach drogą radjową konieczna jest współpraca geologów, obznajmionych z terenem, gdyż ułatwia to znacznie robotę.

Na zakończenie dodam, że w Ameryce górnictwo radjowe napotkało poważne trudności z powodu braku wolnych fal. Operowanie na falach, że tak powiem, komunikacyjnych lub broadcastingowych spowodowałoby poważne interferencje.

Prawdopodobnie fale poniżej 5 metrów będą przeznaczone dla badań geologicznych.

Poszukiwania złota tą metodą czynione były w Alasce z bardzo dobrym wynikiem.

Inną metodą posługiwał się por. William z angielskiej marynarki wojennej przy poszukiwaniach skarbów w Panama City. Już w czasie wojny por. Williams prowadził badania nad wykrywaniem łodzi podwodnych. Mikrofony wodne (hydrofony) okazały się niepraktyczne, gdyż nieruchoma łódź nie wydaje żadnych odgłosów. Wtedy poraz pierwszy zastosowano t. zw. magnetometr. Otóż łódź, jako duży przedmiot metalowy (stalowy), musi wywołać pewne zaburzenia w polu magnetycznem ziemskiem. Te zaburzenia spowodują różnicę w deklinacji i inklinacji igły magnetycznej. Prowadząc szereg izodynam można źródło zaburzeń zlokalizować.

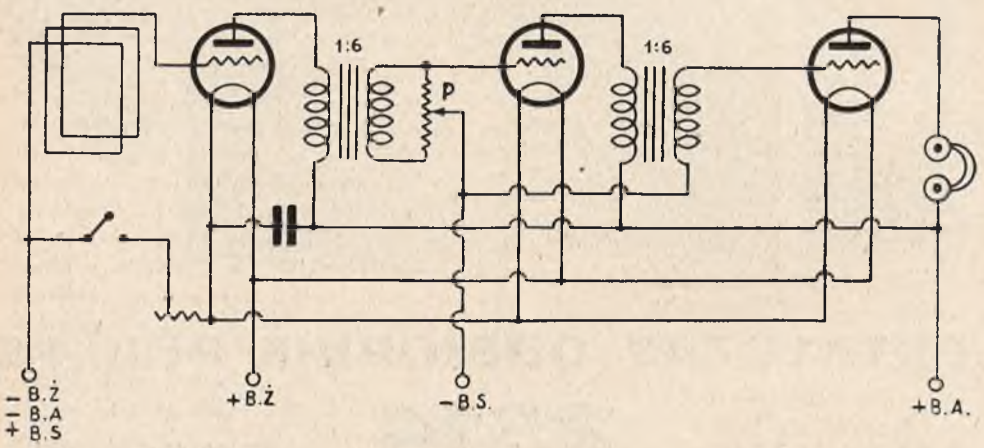
Metoda ta, jako bardzo powolna, nie nadawała się w czasie wojny. Natomiast po zawarciu pokoju por. Williams stosował ją z powodzeniem dla odnajdywania zatopionych okrętów. Wtedy to okazało się, że jest daleko lepiej mierzyć nie każdorazowe natężenie pola, lecz różnice między kolejnemi wskazaniami magnetometru. Sam przyrząd uległ przeróbce. Por. Williams zastosował 2 warjometry magnetyczne: poziomy i pionowy dla pomiarów deklinacji i inklinacji. Trzeci warjometr, nieruchomy, służył do pomiaru natężenia pola magnetycznego ziemskiego niezależnie od podłoża.

W 1929 roku por. Williams przybył do Panamy z zamiarem odszukania skarbów miasta zdobytego w roku 1671 przez piratów Henryka Morgana. Pierwsze próby z warjometrami magnetycznemi nie dały rezultatów. Po dłuższych doświadczeniach por. Williams opracował nowy aparat, którego zasadę podajemy na rys. 4 i 5. A i B przedstawiają w planie dwie długie rury mosiężne, wbite w ziemię. Między A i B jest włączona sucha baterja. Włączając galwanometr między przewód AB a ziemię znajdziemy szereg punktów o różnych

potencjałach. W ten sposób powstanie wykres linji ekwipotencjalnych (rys. 4). Jeżeli teraz między A i B w polu objętem linjami prądu znajdzie się przedmiot metalowy, linje te skupią się w owym przedmiocie, a linje ekwipotencjalne ominą go (rys. 5). W ten sposób można lokalizować na mapie miejsce zakopania skarbów.

I ta metoda dała wyniki niezbyt zadawalające. Wówczas por. Williams opracował trzeci swój aparat. Nadajnik składa się z generatora 500 okr/sek. połączonego z dwiema elektrodami, zakopanemi w ziemi. (Wymiary elektrod: rura żelazna cynkowana, 50, mm. długość 900 mm.). Odmiędzy źródło prądu a ziemię, przy pomocy odbiornika robimy pomiary natężenia pola elektromagnetycznego wywołanego prądem zmiennym generatora. Pomiary te uskutecznia się metodą zerową. Odwracając ramę o 90° i włączając galwanometr otrzymamy szereg odczytań na skali i stąd kreślimy linje ekwipotencjalne. Porównywując otrzymany wykres z wykresem bez zaburzeń (teoretycznym)—łatwo zlokalizować szukany przedmiot.

Por. Williams odkrył wiele cennych rzeczy jak lichtarze złote i srebrne, puhary, lampy kościelne, naszyjniki, obrączki, monety itp. Wskutek trudności terenowych



Rys. 6. Schemat odbiornika por. Williamsa.

biornik (rys. 6) jest zawieszony na trójnogu pod anteną ramową (ruchomą). Rama składa się z 500 zwoi drutu 0,5 mm. w podwójnej izolacji jedwabnej, nawiniętych na oprawie o wymiarach 685 mm. × 685 mm W odbiorniku mamy 3 lampy UV199 (uniwersalne oszczędnościowe) i dwa transformatory o przekładni 1:6. Potencjometr P o oporze 250,000 omów służy do regulowania siły głosu. Źródła prądu stanowią suche baterje anodowe i mały akumulatorek żarzenia.

Nadajnik jest przyłączony jak na rys. 5. Natomiast zamiast włączać galwanometr żadna inna metoda (np. kopalna) nie dawała wyników na ogromnej przestrzeni paruset hektarów ruin, pozostałych z dawnego Panama City. Po ukończeniu tych prac por. Williams ma się udać na słynną „Wyspę Skarbów" — wyspę Kokosową, w celu dalszych poszukiwań.

Porównywując obie metody, widać, że o ile pierwsza jest szybka i nadaje się do szukania większych złóż metalowych, o tyle druga, choć powolna, jest za to dokładniejsza i nadaje się do szukania przedmiotów drobnych, jak skarby zakopane.

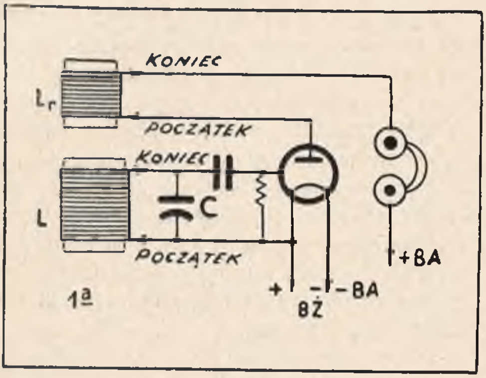
T. A. Erlich.

METODY REAKCJI

Jedną z najbardziej zasadniczych cech każdego odbiornika jest typ zastosowanej w nim reakcji. Autor artykułu poniższego zebrał tu razem kilkanaście typów najczęściej spotykanych. Łącząc cehy charakterystyczne dwuch lub kilku typów można stwarzać nowe typy pośrednie.

Jednem z najgenjalniejszych udoskonaleń jakiego doznała radjotechnika po wynalezieniu przez Lee de Foresta lampy katodowej, było t. zw. zjawisko reakcji czyli regeneracji zaobserwowane po raz pierwszy przez Meisnera i Armstronga.

Rozpatrując procesy, dokonujące się wewnątrz lampy katodowej podczas jej



Rys. 1a (w rysunku opuszczono siatkę lampy).

pracy, doszli oni do wniosku, że w zasadniczych jej obwodach: siatkowym i anodowym zachodzą zupełnie analogiczne zjawiska, przyczem procesy odbywające się w obwodzie płytki możnaby poniekąd porównać do procesów odbywających się w jej obwodzie siatkowym, oglądanych niejako przez szkło powiększające. Wzrostowi potencjału dodatniego siatki o x wolt, odpowiada wzrost prądu anodowego o x.y milliamperów, przyczem y jest wielkością zależną od całego szeregu czynników konstrukcyjnych, a więc stałą dla każdego typu lampy katodowej. Wielkość tę nazywamy nachyleniem charakterystyki.

Nie wdając się głębiej w ścisłe definicje tego pojęcia, przyjmiemy to zjawisko za fakt udowodniony i wysnujemy stąd wniosek, że mając do dyspozycji pewną, stosunkowo znaczną ilość energji w obwodzie anodowym, możemy ją zużytkować do celów, ułatwiających lampie katodowej ciężką pracę odbierania dalekich sygnałów. Aby to łatwiej zrozumieć, rozpatrzmy sobie schemat podany na rys. 1.

Widzimy tu lampę katodową, w obwodzie siatki której leży obwód strojony, złożony z cewki L i kondensatora zmiennego C. Jeżeli obwód ten dostroimy do fali odbieranej, wówczas siatka tej lampy otrzymywać będzie kolejno potencjały zmienne. Potencjałom tym odpowiadać będą analogiczne, lecz stosunkowo b. silne zmiany natężenia prądu, przepływającego w obwodzie anodowym lampy. Jeżeli teraz w szereg pomiędzy płytkę lampy a źródło napięcia anodowego włączymy cewkę samoindukcyjną L_r i zbliżymy ją do cewki L, natenczas, przelejemy drogą wzajemnej indukcji część energji z obwodu anodowego do obwodu siatki, potęgując wydatnie efektywne działanie lampy. Przypuśćmy n. p., że w danej chwili siatka otrzymała pewien ładunek dodatni, w tejże chwili prąd anodowy, płynący przez lampę i cewkę L_r wzrośnie, a impuls ten wywoła ze swej strony dalszy wzrost potencjału siatkowego w związu z tem, poprzez lampę popłynie silniejszy prąd anodowy. Zjawisko to może napozór powtarzać się w nieskończoność, powodując coraz silniejsze potencjały na siatce i coraz silniejsze prądy anodowe, granicę jednak zakreślają nam tu ściśle dane charakterystyczne lampy. Jeśli weźmiemy pod uwagę, że obwód siatkowy z natury rzeczy jest siedliskiem wszelkiego rodzaju strat, wynikłych bądź ze strat dielektrycznych, bądź z jej oporu omowego, oddziaływujących nań tłumiąco, to zrozumiemy, że takie przelewanie nadmiaru energji z obwodu anodowego na siatkowy nie jest w gruncie rzeczy niczem innem, jak tylko wyrównaniem tych strat, przez dopływ nowej energji wzamian za utraconą. Mówimy więc,

że wprowadzając do układu reakcję, mamy w niej narzędzie do dowolnego redukowania tłumienia obwodu siatkowego. Dowolność ta ograniczona jest oczywiście przez wartość zerową tłumienia, gdyż skoro punkt ten przekroczymy, cały nadmiar energji wypromieniuje nam nazewnątrz poprzez antenę zamieniając tem samem nasz odbiornik w stację nadawczą, której działanie zna dobrze każdy z nas, kto ma w bliskiem sąsiedztwie takiego radjo-wyjca.

Redukcja tłumienia przez samowzbudzanie się lampy działa więc na obwód siatkowy jako odwrotność oporu tłumienia. Skoro opór ten określimy mianem „dodatni", to zjawisko, wywołane reakcją nazwać możemy oporem ujemnym, który oznaczać będziemy w równaniach literą Я (R—odwrócone).

W układzie, przedstawionym na rys. 1, zachodzić mogą 3 możliwości, a mianowicie:

1) Я<R: Stan redukcji tłumienia. Drganie, wzbudzone impulsem prądowym w obwodzie siatkowym gaśnie znacznie wolniej, aniżeli przy zupełnym braku reakcji— w rezultacie otrzymujemy wzrost siły odbieranych sygnałów.

2) Я=R: Wypadkowe tłumienie jest równe zeru. Drganie wzbudzone impulsem prądowym w obwodzie siatkowym pobudza układ do ustawicznych oscylacyj. W rezultacie otrzymujemy teoretycznie najwyższy stopień czułości układu. W praktyce jednak równowaga układu w tym punkcie jest tak chwiejna, że najlżejsze wyładowanie atmosferyczne powoduje samowzbudzanie się, uniemożliwiając odbiór radjofoniczny.

3) Я>R: Po przekroczeniu punktu krytycznego, oscylacje potęgują się, promieniując z anteny w przestrzeń. Odbiór radjofoniczny jest niemożliwy, odbiornik zmienia się w stację nadawczą.

Celem osiągnięcia pożądanego wyniku, energja, przeniesiona drogą indukcyjną z obwodu płytki na obwód siatkowy, musi być zgodna w fazie z energją odbieraną i płynącą w tym obwodzie. Dlatego też ważną rolę w układach reakcyjnych gra biegunowość cewki, gdyż łącząc cewkę odwrotnie, zamiast wzmacniania otrzymujemy osłabienie odbioru przez zwiększanie tłumienia. W układzie podanym np. na rys. 1, 2, 3, 4 i 9 cewki będą prawidłowo załączone, gdy początek L połączymy z katodą, koniec zaś z siatką, początek Lr z anodą, koniec zaś ze źródłem napięcia anodowego (oczywiście pod warunkiem zgodnego kierunku uzwojenia obu cewek), patrz rys. 1-a).

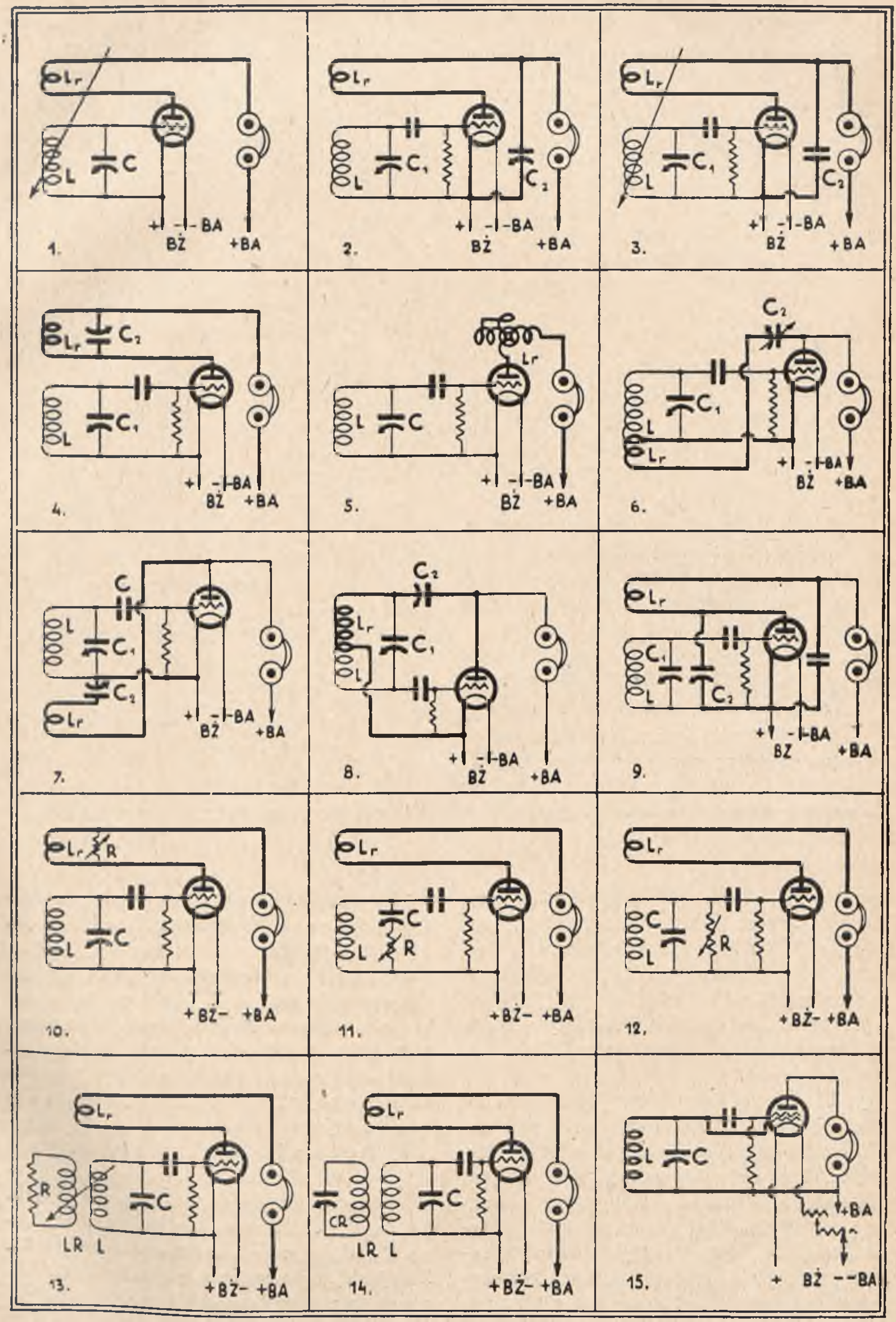
Poniżej zajmiemy się omówieniem całego szeregu warjantów, jakim z biegiem czasu uległo odkrycie Meisnera i Armstronga i rozpatrzymy liczne systemy reakcji stosowane w nowoczesnych typach odbiorników.

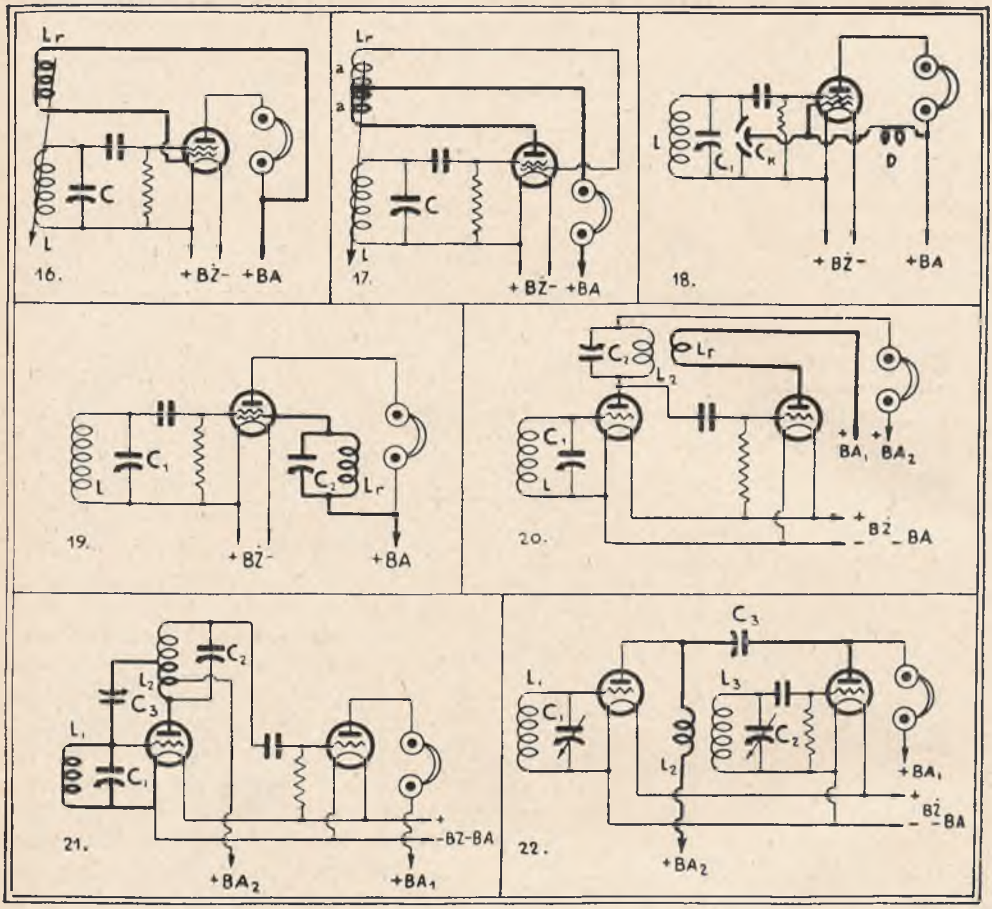
1) Schnell (rys. 2). Jest on poniekąd najpodobniejszym w charakterze do układu pierwszego. W tym wypadku jednak sprzężenie pomiędzy cewkami może być stałe, natomiast dozowanie przelewanej energji zmiennej odbywa się za pośrednictwem kondensatora obrotowego C_2, włączonego pomiędzy cewkę reakcyjną a obwód siatkowy. Kwestja, czy kondensator ten łączy się z siatką czy z katodą, jest w gruncie rzeczy obojętna, jednakże w wypadku drugim otrzymujemy nieco łagodniejsze jego działanie.

2) Autodyna (rys. 3). Stanowi połączenie obu powyżej wymienionych systemów. Tu bowiem pojemność C_2 stanowi wartość stałą, regulacja zaś sprzężenia odbywa się wyłącznie przy pomocy zbliżania lub oddalania od siebie obu cewek. System ten ma znaczną popularność i stosowany bywa zazwyczaj przy trudno wzbudzających się lampach, którym samo zbliżanie cewek zwłaszcza na zakresie fal krótkich nie zawsze wystarcza do wywołania pożądanego efektu.

3) T. A. (tuned anode) (rys. 4 i 5). Zjawisko reakcji w tym układzie wywołujemy przez dostrojenie obwodów siatki i anody do wzajemnego rezonansu. W obwodach anodowym i siatkowym mogą znaleźć zastosowanie zarówno obwody strojone złożone z cewek i kondensatorów (rys. 4), jak i warjometry (rys. 5).

4) Reinartz (rys. 6 i 7). Jest to jeden z najpopularniejszych układów, odznaczających się b. dobrą selektywnością i wydajnością, znamy go w dwóch zasadniczych


1.
Lr
L
C
+ -|- BA
BŻ
+BA
2.
Lr
L
C1
C2
+ -|-BA
BŻ
+BA
3.
Lr
L
C1
C2
+ -|-BA
BŻ
+BA
4.
Lr
C2
L
C1
+ -|-BA
BŻ
+BA
5.
Lr
L
C
+ -|-BA
BŻ
+BA
6.
C2
C1
L
Lr
+ -|-BA
BŻ
+BA
7.
C
L
C1
C2
Lr
+ -|-BA
BŻ
+BA
8.
C2
Lr
C1
L
+ -|-BA
BŻ
+BA
9.
Lr
C1
L
C2
+ -|-BA
BZ
+BA
10.
Lr
R
L
C
+BŻ-
+BA
11.
Lr
C
L
R
+BŻ-
+BA
12.
Lr
C
L
R
+BŻ-
+BA
13.
Lr
R
LR
L
C
+BŻ-
+BA
14.
Lr
CR
LR
L
C
+BŻ-
+BA
15.
L
C
+BA
+
BŻ
--BA



warjantach, różniących się między sobą wyłącznie umieszczeniem kondensatora reakcyjnego C_2. Na rys. 6 umieszczony jest on po płytce lampy, na rys. 7—po cewce reakcyjnej Lr. W obydwu wypadkach (rys. 6) cewka siatkowo reakcyjna może być wykonana jako jedna zwojnica z odprowadzeniem.

5) H a r t l e y (rys. 8). Jest to układ zbliżony nieco do Reinartza przez połączenie cewki reakcyjnej i siatkowej w jedną całość. Charakterystyczną jego cechą jest umieszczenie obwodu strojonego pomiędzy siatkę a płytką, przyczem połowa jego uzwojenia wyzyskana jest do celów reakcji, której stopień reguluje nam kondensator reakcyjny C_2. Kondensator ten, podobnie jak i w układach Reinartza posiada na swych okładkach potencjały całkowitego napięcia anodowego, o czem należy pamiętać, jeśli nie chcemy dopuścić do przepalenia się lampy. Dlatego też należy stosować do tego celu bądź kondensatory z dielektrykiem stałym, bądź też łączyć szeregowo z kondensatorem zmiennym o dielektryku powietrznym, kondensator blokowy pojemności około 2000 cm. z dobrą izolacją.

6) R e a k c j a d w u k i e r u n k o w a (rys. 9). W układzie tym mamy dwie drogi, któremi przepływa energja reakcyjna. Jedną z nich stanowi kondensator zmienny C_2, drugą zaś kondensator stały C_3. Zwiększając stopniowo pojemność C_2 odprowadzamy część energji przed cewką reakcyjną, wprowadzając w ten sposób

sztuczne straty do obwodu anodowego. W położeniu zerowem kondensatora C_2 całkowita energja reakcyjna odpływa do katody po cewce Lr przez blok C_3, dając efekt najsilniejszego sprzężenia. W tym wypadku działanie kondensatora C_2 jest wprost przeciwne aniżeli w innych, opisanych powyżej układach (wzrost reakcji przy zmniejszaniu pojemności C_2 i naodwrót).

7) Reakcja regulowana oporem (rys. 10, 11 i 12). Bardzo ciekawym a stosunkowo mało znanym sposobem regulacji stopnia sprzężenia zwrotnego jest zastosowanie w tym celu regulowanego oporu omowego, który włącza się bądź do obwodu siatkowego, bądź do anodowego. W pierwszym wypadku zasadnicza ilość energji, przelewanej z obwodu płytki na obwód siatkowy jest stała. Przez wprowadzenie do tego obwodu opornika zmiennego umożliwiamy regulowanie tłumienia tego obwodu. Przy włączeniu oporu równolegle do kondensatora (Rys. 12), tłumienie będzie odwrotnie proporcjonalne do kwadratu oporu; przy włączeniu zaś oporu szeregowo (Rys. 11), tłumienie będzie proporcjonalne do kwadratu oporu. W wypadku drugim, t. j. przy włączeniu oporu równolegle do cewki reakcyjnej (Rys. 10), opór spełnia rolę bocznika przy cewce reakcyjnej i reakcja będzie tem większa, im większym będzie opór.

8) Reakcja regulowana absorbcją (rys. 13 i 14). W układzie podanym na rys. 13 wprowadzony jest dodatkowy obwód tłumiący Lr—R złożony z cewki i oporu omowego w połączeniu równoległem. Przez dowolne sprzęganie tego obwodu z obwodem siatki L — C powodujemy wzrost jego tłumienia, a tem samem i wzrost stopnia skuteczności reakcji. Układ podany na rys. 14 pracuje na analogicznej zasadzie. W tym wypadku tłumienie obwodu drgającego polega na absorbcji płynącej w nim energji. Obwód Lr — Cr po dostrojeniu go do częstotliwości drgań obwodu siatkowego powoduje zmniejszanie skuteczności energji reakcyjnej. Regulacja odbywać się może bądź przez rozstrajanie kondensatora C — R (wzrost reakcji) bądź przez zmianę wzajemnego sprzężenia cewek Lr — L.

9) Oscylator Numanna (rys. 15) znany pod nazwą Negadyny (rys. 15) Wkład ten został zaprojektowany wyłącznie dla lamp dwusiatkowych. Do celów reakcji użyty tu został prąd siatki wewnętrznej, a stopień jej reguluje temperatura katody za pośrednictwem opornika żarzenia. Ze względu na znaczną krytyczność tej temperatury, w lampach typu oszczędnościowego zachodzi konieczność stosowania specjalnego opornika z precyzyjną regulacją.

10) Reakcja elektromagnetyczna w lampach 2-siatkowych (rys. 16 i 17). Oprócz Numanna istnieje jeszcze cały szereg b. ciekawych układów reakcyjnych przystosowanych do pracy na lampie dwusiatkowej. Rys. 16 przedstawia nam oscylator, w którym do celów reakcji elektromagnetycznej wyzyskano prąd siatki wewnętrznej. W układzie pokazanym na rys. 17 cewka reakcyjna Lr podzielona jest na dwie części a i á. Część a leży w obwodzie płytki, á zaś w obwodzie siatki wewnętrzenej. Punkt, w którym łączą się obie cewki, otrzymuje dodatni potencjał anodowy.

11) Reakcja elektrostatyczna w lampie 2 siatkowej (rys. 18). Prąd siatki wewnętrznej może być również wyzyskany do celów reakcji elektrostatycznej za pośrednictwem specjalnego kondensatora kompensacyjnego o dwóch statorach i jednym rotorze dołączonym do siatki wewnętrznej (C_k rys. 18). Celem zapobieżenia odpływowi prądów szybkozmiennych do baterji anodowej, pomiędzy siatkę wewnętrzną a dodatni biegun napięcia anodowego, załączony jest dławik wielkiej częstotliwości D.).

12. Strojona siatka wewnętrzna (rys. 19) przedstawia nam układ pracujący na zasadach podobnych jak układ, podany na rys. 4. Obwód rezonansowy leży tu jednak nie w obwodzie płytki, lecz w obwodzie siatki wewnętrznej.

Na tem wyczerpaliśmy mniej więcej omawianie najważniejszych metod stosowania regeneracji w odbiornikach pozbawionych amplifikatora wielkiej częstotliwości. Prócz wyżej wymienionych, istnieje wprawdzie sporo innych jeszcze ukła-

dów, które, ze względu na małą ich popularność, pomijam milczeniem, nie chcąc rozszerzać nadto ram niniejszego szkicu.

Poniżej rozpatrzymy jeszcze kilka możliwości jakie nasuwa nam zastosowanie amplifikatora wielkiej częstotliwości przed lampą detekcyjną.

13) R e a k c j a n a o b w ó d r e z o n a n s o w y (rys. 20). Układ ten jednoczy poniekąd w sobie oba układy, przytoczone na rys. 1 i 4. W obwodzie anodowym pierwszej lampy znajduje się bowiem obwód dostrajany L_2C_2 na który oddziaływuje cewka Lr włączona szeregowo w obwód anodowy lampy detekcyjnej. Wzbudzone w ten sposób drgania nie tak łatwo przedostają się do anteny, gdyż droga przez lampę w kierunku płytka—katoda jest niemożliwa. Nie należy jednak przypuszczać, że układ tego rodzaju całkowicie zabezpiecza nas przed szkodliwem promieniowaniem energji reakcyjnej. Za pośrednictwem przewodów bateryjnych i pojemności samej lampki, część tej energji przedostaje się jednak do anteny i aparat taki potrafi również „gwizdać na sąsiadów" aż miło.

14) N e u t r o v o x (rys. 21). W układzie tym reakcji napozór niema zupełnie, a przynajmniej w schemacie samym nie widzimy nieodłącznej cewki i kondensatora w obwodzie anodowym lampy detekcyjnej. Zjawisko reakcji jednak zachodzi wewnątrz pierwszej lampy, za pośrednictwem pojemności anoda—siatka z chwilą dostrojenia obwodów L_1C_1 i L_2C_2 do wzajemnego rezonansu. Reakcja ta, nad wyraz szkodliwa dla poprawnej pracy odbiornika, była przez długi czas powodem niemożliwości budowy odbiorników z wielostopniową amplifikacją wielkiej częstotliwości dla zakresu fal poniżej 1000 m. Dzięki wynalezieniu t. zw. neutralizacji przez Hazeltine'a udało się trudność tę całkowicie zwalczyć. W powyżej przytoczonym układzie rolę neutralizatora spełnia kondensator zmienny C_3. Z chwilą wzbudzenia się drgań doprowadza on do siatki pierwszej lampy anologiczną energję lecz przesuniętą w fazie o 180^0 niwecząc tem samem powstałe drgania. Regulując pojemność tego kondensatora mamy możność dowolnego dozowania ilości energji kompensacyjnej i wpływania tem samem na powstawanie drgań w lampie.

15) M e t r o v o x (rys. 22). Układ ten, znany już czytelnikom naszym ze szpalt „Radjoamatora Polskiego" posiada w obwodzie anodowym pierwszej lampy transformator wielkiej częstotliwości L_2—L_3, którego pierwotne uzwojenie L_2 stanowi równocześnie cewkę reakcyjną. Z obwodu anodowego lampy audjonowej energja reakcyjna przedostaje się na tę cewkę za pośrednictwem kondensatora zmiennego C_3, a na drodze wzajemnej indukcji oddziaływa na wtórne uzwojenie tegoż transformatora L_3, leżące w obwodzie siatkowym drugiej lampy (audjonu).

Jak zaznaczyłem powyżej, omówienie wszystkich możliwych układów reakcyjnych i ich warjantów objęłoby conajmniej cały numer, a na to patrzyłaby nieco krzywem okiem redakcja. W pracy niniejszej musiałem się ograniczyć wyłącznie do najbardziej charakterystycznych przykładów.

Doświadczony radjoamator znajdzie tu sporo materjału eksperymentalnego, a kombinując różne układy ze sobą, biorąc z jednych to, a z drugich owo, może dojść łatwo do bardzo interesujących wyników w tej niewyczerpanej wprost dziedzinie.

Wł. Junosza-Stępowski.

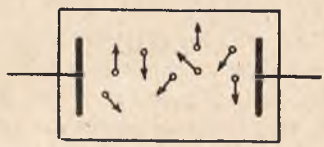
TEORJA KWANTÓW

Radjoamator pogłębiający swoją wiedzę raz po raz natyka się na różne zagadnienia fizykalne i ich teorje. Jednem z najważniejszych zagadnień dla niego jest istota promieniowania. Jednym z najnowszych poglądów na tę kwestję jest teorja kwantów streszczona poniżej w sposób pobieżny

Teorja kwantów wprowadzona do fizyki przez M. Plancka (1901) powstała na gruncie badań nad promieniowaniem. Wszystkie prawa, dotyczące natężenia promieniowania, jak prawo Boltzmanna (1884), prawo Wiena (1893), prawo Rayleigh'a (1905) były niewystarczające. Prawa te dotyczą bowiem promieniowania ciała doskonale czarnego i określają zależność gęstości promieniowania i natężenia promieniowania od temperatury bezwzględnej i częstości drgań. Prawo Wiena jest słuszne tylko dla znacznych częstości drgań t. zn. dla fal krótkich, a w przypadku fal długich daje znaczne odstępstwa od doświadczenia, prawo zaś Rayleigh'a ma własność odwrotną. Planckowi natomiast udało się znaleźć prawo zależności gęstości promieniowania ciała czarnego od temperatury, zgodne z doświadczeniem. Wprowadził on nową hipotezę, że energja nie może być wysyłana ani pochłaniana sposobem ciągłym, ale tylko w pewnych określonych ilościach, które są całkowitemi wielokrotnemi elementarnej t. zn. najmniejszej możliwej ilości energji t. zw. kwantu energji.

Wszystkie zjawiska, dotyczące sprzężenia między promieniowaniem, a atomami materjalnemi przemawiają za istnieniem oddzielnych wysepek energji, a przeciw równomiernemu rozdziałowi energji w przestrzeni. Przytoczymy tutaj w związku z tem doświadczenie, wykonane dość już dawno przez Thomsona. Badając tworzenie się jonów pod działaniem promieni ultra-fioletowych w przestrzeni między dwiema płytkami metalowemi (rys. 1) zauważył on, że ilość wytworzonych jonów jest mniejsza, niż należałoby się spodziewać przy założeniu równomiernego rozdziełu energji w przestrzeni, a jony wytwarzają się raczej w ten sposób, jakgdyby w przestrzeni naświetlanej istniały pewne wysepki ,w których energja ta jestześrodkowana. Doświadczenie to przemawia więc za hipotezą kwantów świetlnych.

Pomiary prędkości fotoelektronów dały też wynik zupełnie nieprzewidziany i stanowiący do dziś dnia jedną z największych trudności fizyki współczesnej. Okazuje się mianowicie, że prędkość ta zupełnie nie zależy od natężenia światła, padającego na płytkę foto-komórki. W doświadczeniu przedstawionem schematycznie na rys. 2 obojętnem jest czy źródło światła umieszczamy w położeniu I, czy II czy też III, prędkość fotoelektronów zupełnie nie ulegnie zmianie. Stoimy tutaj wobec sprzeczności. Energja wyrzucanego elektronu jest zawsze ta sama i zależy tylko od długości



Rys. 1. Tworzenie się jonów pomiędzy dwiema płytkami metalowemi pod działaniem promieni ultrafioletowych.

fali światła, podczas gdy energja fali świetlnej, przypadająca na naświetlaną powierzchnię, maleje w miarę oddalania źródła światła. Jeżeli założymy, że energja fali świetlnej rozłożona jest równomiernie na powierzchni kuli, otaczającej źródło światła (przypuszczamy, że jest ono punktowe) to energja, przypadająca na pewną określoną powierzchnię jest odwrotnie proporcjonalna do kwadratu odległości od źródła światła. Jeżeli więc źródło umieścimy bardzo daleko, to energja, przypadająca na naświetlaną powierzchnię, niepowinnaby wystarczać do nadania elektronom obserwowanych prędkości. Widocznie zatem, założenie równomiernego rozkładu energji świetlnej na powierzchni kuli nie jest słusz-

ne; zjawisko fotoelektryczne odbywa się w ten sposób, jak gdyby energja była skoncentrowana w pewnych paczkach, które już nazwaliśmy kwantami. Źródło światła wysyłałoby więc oddzielne kwanty, zaś na powierzchni kuli, otaczającej źródło światła, spotykalibyśmy jakby szereg wysepek, w których byłaby zebrana energja fali świetlnej.

Zjawiska, związane z pobudzeniem atomów do świecenia, czy to przez zderzenie z elektronami, czy to przez naświetlanie, prowadzą nas do wniosku, że energja, zawarta w jednym kwancie jest równa hv, gdzie v oznacza częstość drgań promienio-



Rys. 2. Pomiary prędkości fotoelektuonów wykazały niezależność jej od intensywności naświetlania komórki fotoelektrycznej.

wania, zaś h jest stałą uniwersalną Plancka i równa się $6{,}5.10^{-27}$ erg. sek.. Z tego wynika, że czem bardziej krótkofalowe promieniowanie bierzemy pod uwagę, tem większa jest energja, niesiona przez oddzielne kwanty tego promieniowania, tem większe skutki wywołuje pochłonięcie jednego kwantu energji.

Jeżeli fala świetlna o częstości v pada na płytkę, wówczas kwanty świetlne niosące energję hv, zostają pochłonięte przez atomy płytki, przyczem z atomów zostają wyrzucone elektrony. Gdybyśmy mieli do czynienia z elektronami swobodnymi, wówczas energja kinetyczna, jakąby miał elektron wyrzucony, byłaby równa energji kwantu. Ze względu jednak na to, że elektron jest związany w atomie i prócz tego znajduje się w polu sił śródatomowych, musi on wykonać pewną pracę P, aby wyswobodzić się zupełnie. Wobec tego obserwowana energja kinetyczna elektronu jest mniejsza, a mianowicie jest to:

$$\frac{1}{2} mv^2 = hv - P$$

gdzie P jest wielkością charakterystyczną dla materjału płytki.

Wyraz P zależy od stanu skupienia ciała naświetlanego, gdyż charakteryzuje on poczęści siły międzyatomowe. Z wzoru powyższego wynika odrazu, że zjawisko fotoelektryczne mogą wywoływać jedynie fale, których częstość v jest większa od

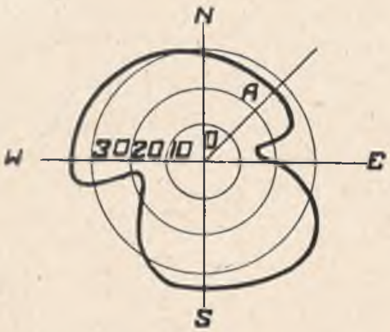
$$\frac{P}{h}$$

Hipoteza kwantów świetlnych stanowi pod wielu względami nawrót do Newtonowskiej teorji emisyjnej światła. Według tej teorji źródło światła wyrzucało jakby szereg pocisków, które trafiając do oka wywoływały wrażenie światła; teorja Newtona przetrwała cały wiek XVIII i dopiero później w wieku XIX została obalona przez teorję falową, która jedynie mogła wyjaśnić zjawiska interferencji światła. Interferencja światła pozostaje również niewytłumaczona i przy założeniu istnienia kwantów świetlnych. Obecnie stan rzeczy jest taki, że część zjawisk optycznych, a zwłaszcza zjawiska fotoelektryczne daje się wytłumaczyć jedynie przy pomocy teorji kwantów, a inne jak np. interferencję światła, tłumaczy zadawalająco jedynie teorja falowa. *R.*

Tłumienie odbioru radjowego w miastach

Angielskie Tow. Radjofoniczne (B.B.C.) jak również i radjoamatorzy stale prowadzą badania nad warunkami odbioru radjowego w poszczególnych miejscowościach Anglji. W artykule poniższym autor streszcza jedno z licznych badań tego rodzaju odnoszące się do warunków odbioru londyńskiej stacji 2LO w najbliższej okolicy, które wykazują jak i od czego odbiór ulega tłumieniu.

Na jednem z ostatnich posiedzeń Angielskiego Związku Inżynierów Elektryków pp. Barfield i Munro podali bardzo ciekawe wyniki pomiarów natężenia pola lon-



Rys. 1. Tak przedstawia się rozkład punktów jednakowego odbioru dookoła stacji londyńskiej 2LO.

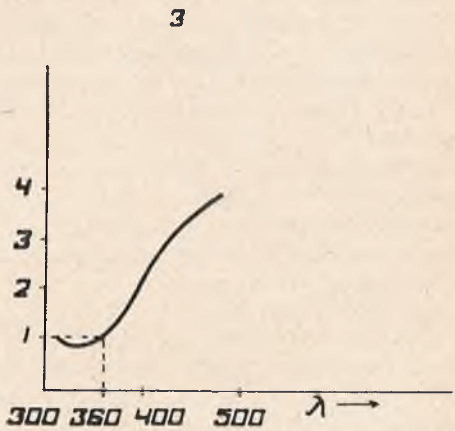
dyńskiej stacji nadawczej 2LO. Ponieważ wartoby było wykonać analogiczną pracę przy nadajnikach polskich, podam tu skrót tych badań.

Celem prac pp. Barfield'a i Munro'a było zmierzenie natężenia pola stacji 2Lo w promieniu 10 km., podanie krzywej, wykazującej zależność natężenia pola od kierunku, w którym wykonywano pomiar, i wreszcie zbadanie wpływu długości fali.

Urządzenie pomiarowe składało się z odbiornika, który można było połączyć bądź to z anteną ramową, bądź to z małym oscylatorem lokalnym. Starano się nastawić ramę w ten sposób, by odbiór 2LO i nadajnika lokalnego był jednakowo silny. Z wielkości kąta ramy między położeniem maksymalnem odbioru 2LO i położeniem odbioru o jednakowej sile z oscylatorem lokalnym, odczytywano natężenia pola.

Całą aparaturę, starannie ekranowaną, zmontowano na samochodzie. Obserwacje czyniono co 10°. Rys. 1 podaje wyniki pomiarów. Dla danego kierunku OX natężenie pola jest proporcjonalne do długości promienia OA. Średnia wartość natężenia pola wyniensie tam 28—30 m/V na metr. Jak widać, takie natężenie pola istnieje w większości kierunków, ale w kierunku ENE i WSW zachodzi znaczne pochłanianie energji. Absorbcja ta wynika prawdopodobnie z kształtu i kierunku anteny nadawczej, faworyzującej nadawanie w kierunku SE i NW.

Pierwsze próby zmiany długości fali były przeprowadzone w roku 1926 przez British Broadcasting Co. Rys. 2 podaje otrzy-

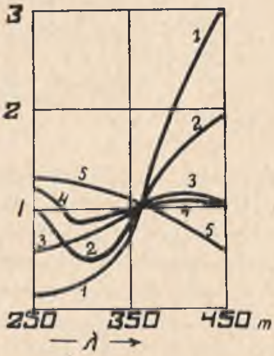


Rys. 2. Tak się zmieniają warunki odbioru dookoła Londynu wraz ze zmianami długości fali stacji nadawczej.

mane wyniki: na odciętych mamy długości fal, na rzędnych względne natężenie odbioru. Oczywiście moc w antenie była we wszystkich wypadkach jednakowa. Wi-

dać, że im fala będzie dłuższa, tem natężenie pola będzie większe.

Doświadczenie te powtórzono przenosząc odbiornik do różnych miejsc. Okazuje się, że krzywa z rys. 2 zachodzi tylko jeżeli między nadajnikiem i odbiornikiem znajduje się wiele budynków. W przeciwnym razie otrzymamy krzywą 3 rys. 3. Częstokroć można zauważyć szczególnie wielką absorbcję między 320 a 380 metrami, która pochodzi stąd, że wiele anten jest stale nastrojonych na falę 2LO, to jest 360 metrów.



Rys. 3. Wpływ 5 rodzajów przeszkód elektrycznych na siłę odbioru w zależności od dług. fali stacji londyńskiej.

Ostateczne wyniki pomiarów można ująć w następujący sposób. Przestrzeń między anteną nadawczą a odbiornikiem może zawierać:

1. Przewodniki pionowe, uziemione lub izolowane.
2. Przewodniki poziome.
3. Ramy zamknięte pionowe lub poziome.
4. Masy dielektryczne.
5. Strojone anteny.

Rozważmy tych pięć możliwości pokolei:

1. Przewodniki pionowe powodują absorbcję, która, w razie wielkiej ich ilości, jest proporcjonalna do f^5.

2. Działanie przewodników poziomych jest niezmiernie trudne do określenia. Prawdopodobnie przy korzystnych położeniach pomagają w rozchodzeniu się fal.

3. Ramy pionowe działają tak, jak przewodniki pionowe.

Działanie ram poziomych można pominąć.

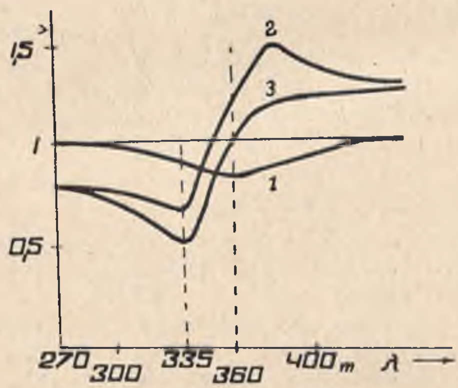
4. Działanie mas dielektrycznych jest niezmiernie trudne do określenia. Empirycznie można przyjąć ich absorbcję za odwrotnie proporcjonalną do ω^6.

5. Wielka ilość anten, dostrojonych do tej samej długości fali działa w sposób dwojaki:

a) Przez absorbcję: 100 anten na 1 km² pola nadajnika pochłania 25% energji.

b) Jako ekran. Działanie to jest tem silniejsze, im opór anten jest mniejszy. Maximum wypada dla fali nieco niższej niż ta, na którą nastrojono antenę. Tak więc na 100 anten, nastrojonych na falę 360 metrów, o wysokości skutecznej 10 metrów, oporze 50 Ω i pojemności 200 cm. umieszczonych na 2 km. od nadajnika, maximum wypada dla fali 335 metrów.

Rys. 4 podaje krzywą absorbcji (*1*—według Sesurgé), krzywą ekranowania (*2*) i krzywą ostateczną (*1* + *2* = *3*) Jest ona analogiczna do krzywej doświadczalnej z rys. 3.



Rys. 4. Krzywa absorbcji (1), krzywa ekranowania (2) i ogólna wypadkowa (3).

Widzimy, że pochłanianie energji w mieście posiada inny charakter niż na wsi. Główna część strat przypada na przewodniki pionowe i rosną one szybko z częstotliwością. Wielka ilość budynków ma wpływ przedewszystkiem przy falach poniżej 200 metrów.

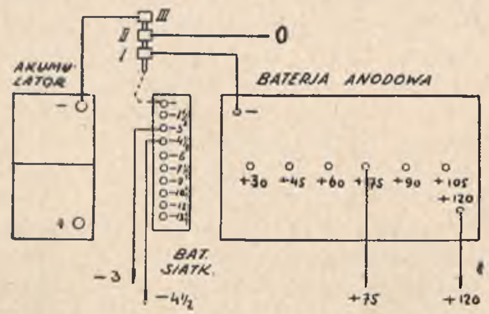
T. E.

NAPIĘCIA SIATKOWE

(DLA NOWICJUSZÓW)

Wobec bardzo często powtarzających się zapytań listownych Czytelników odnośnie łączenia baterji siatkowej, poniżej zamieszczamy artykulik zawierający podstawowe wiadomości w tej sprawie, a ujęte jak najbardziej popularnie.

„Dać siatce lampy katodowej napięcie ujemne" (wzgl. potencjał ujemny), znaczy to połączyć jej siatkę z ujemnym biegunem baterji siatkowej a dodatni biegun tej baterji — przyłączyć do katody tejże lampy. Czynność bardzo prosta, ale przy wykonywaniu jej nasuwa się nieraz młodszym amatorom szereg wątpliwości. Postaramy się je usunąć. Zaczniemy od prostego wypadku kiedy amator oprócz baterji anodowej i żarzenia (które już przyłączył należycie do aparatu) posiada jeszcze specjalną bateryjkę siatkową o napięciu ok. 20 v. z odprowadzeniami co 1½ wolta. A więc baterja ta ma jedno gniazdko



Rys. 1. (Przy pierwszem od góry gniazdku baterji siatkowej winien stać znak + a nie jak omyłkowo wyszło na rys.).

oznaczone znakiem + i szereg gniazdek oznaczonych minusowych cyframi 1½, 3, 4½ i t. d.

1. Plus baterji siatkowej łączymy z tym przewodem w odbiorniku, który prowadzi do ziemi. Przyłączyć naszą baterję do tego przewodu możemy w dowolnem miejscu. Do tegoż przewodu jest przyłączony „+" albo „—" baterji żarzenia oraz MINUS BATERJI ANODOWEJ. Wobec tego możemy odrazu PLUS BATERJI SIATKOWEJ POŁĄCZYĆ Z MINUSEM BATERJI ANODOWEJ.

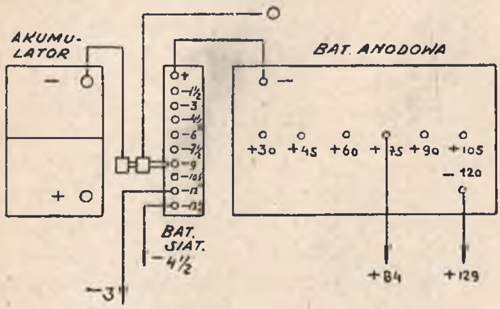
2. Minusa baterji siatkowej w żadnym ze znanych nam układów nie przyłącza się bezpośrednio do siatki, tylko przez wtórne uzwojenie transformatora, przez opornik wieloomowy albo przez dławik, to znaczy, że minus baterji siatkowej łączy się z odnośnym oporem, dławikiem czy transformatorem a drugi koniec tego przyrządu dopiero z siatką lampy.

3. Wybór gniazdka minusowego uskutecznia się eksperymentalnie w ten sposób, że wtyczkę minusową wstawia się do najdalszego gniazdka (np. —21 v.). Jeżeli odbioru przy tem wcale nie będzie lub będzie zniekształcony—przestawiamy wtyczkę o jedno gniazdko bliżej (a więc na —19½ v.), potem ewentualnie jeszcze bliżej dopóki nie uzyskamy odbioru zupełnie czystego. Dalsze obniżanie napięcia nie da nam już polepszenia odbioru, przyczyni się tylko do szybszego wyczerpywania się baterji anodowej. Pamiętajmy o zasadzie, że napięcie siatkowe powinno być dobrane możliwie najwyższe, gdyż wtedy zużycie baterji a n o d o w e j będzie odbywać się najoszczędniej.

4. Gdy w naszym odbiorniku dwie lub więcej lamp wymaga napięcia siatkowego—ustawiamy odnośne wtyczki początkowo w gniazdka o napięciach niższych a więc np. w porządku następującym: —3 v., —4½, —6 i t. d., przyczem ostatnia lampa będzie miała —6, przedostatnia —4½, poprzednia —3 itd. Następnie kolejno przestawiamy wtyczki w kierunku wyższych napięć a więc ostatniej lampy na —7½, przedostatniej na —6 i t. d. Gdy po jednem z takich przesunięć zauważymy że następuje zniekształcenie — cofamy daną wtyczkę na poprzednie miejsce i tu ona już pozostanie dopóki nie ulegnie zmianie napięcie anodowe danej lampy. Wtedy poszukamy znów najlepszego napięcia siatkowego dla tej lampy, tymczasem zaś

przesuwamy w stronę wyższych napięć wtyczki pozostałych lamp dopóki nie znajdziemy dla każdej z nich najwyższego dopuszczalnego napięcia ujemnego.

5. A) Jeżeli nasza baterja siatkowa składa się np. z 9 ogniw t. j. posiada napięcia od 1½ do 13½ v a my potrzebujemy tylko 3 i 4½ v napięcia siatkowego, t. j. takiego napięcia, które powstaje pomiędzy dwoma i trzema ogniwami połączonemi w szereg, to wówczas z całej baterji siatkowej tylko pierwsze 3 ogniwa będą pracowały a pozostałe 6 będą nieczynne (rys. 1). Radjoamatorowi takie próżniactwo nie bardzo się podoba zwłaszcza, gdy przy głośniejszej audycji powstają mu zniekształcenia, które, jak wie, mógłby usunąć podwyższając napięcie anodowe. Wobec tego radjoamator mówi sobie: „napięcie siatkowe czy anodowe zależy od liczby ogniw znajdujących się pomiędzy danemi wtyczkami, a więc pomiędzy wtyczką 0 a +120A jest 120 wolt ponieważ pomiędzy temi wtyczkami znajduje się 80 ogniw. Gdybym ja pomiędzy te wtyczki włączył jeszcze te próżnujące 6 ogniw, to miałbym wtedy pomiędzy 0 a „120" nie 120 v. tylko 129 v. przez co mógłbym pozwolić swemu głośnikowi grać głośniej i nie miałbym zniekształceń (mógłbym mocniej obciążyć głośnik).



Rys. 2. (Ostatnie gniazdko bat. anod. winno posiadać znak +120 a nie —120).

B). Żeby więc osiągnąć wykorzystanie wszystkich ogniw baterji siatkowej, wstawia się wtyczkę „zerową" nie w pierwsze ogniwo baterji siatkowej oznaczone znakiem + tylko o 6 ogniw dalej, a więc w gniazdko oznaczone liczbą 9. (Rys. 2). Oczywiście że pierwsza wtyczka (I na rys. 1) pozostanie w gniazdku „+" dla utrzymania łączności baterji siatkowej z anodową, a wtyczka II pozostanie złączona z wtyczką zerową.

C) Żeby wskutek przesunięcia wtyczki „zerowej" nie uległy zmianie napięcia siatkowe, należy odnośne wtyczki przestawić odpowiednio o 2 i 3 ogniwa dalej za wtyczkę „zerową" a więc w naszym przykładzie w gniazdka oznaczone cyframi „—12" i „—13½". Jak widzimy z rys. 2, teraz nasza baterja siatkowa będzie całkowicie wyzyskaną: wszystkie ogniwa są włączone.

D) Wskutek przesunięcia wtyczki zerowej o kilka ogniw dalej od szeregu ogniw baterji anodowej uległy zmianie napięcia we wszystkich gniazdkach baterji anodowej a więc w gniazdku „—" będziemy mieli +1½×n wolt, gdzie n oznacza ilość ogniw przeskoczonych w baterji siatkowej (na rys. 1 i 2 n=6). W gniazdkach +30, +45, +60 i t. d. będziemy mieli napięcia o 1½×n większe (na rys. 1 i 2-im o 9 wolt). Podobnie do tego straciły również swoje znaczenie napisy przy gniazdkach baterji siatkowej i właściwej byłoby zamiast „—13½" postawić „—" a zamiast „—12", „—10½" i t. d. — odpowiednio „1½", „3", 4½", i t. d. A znak? Jaki znak wtedy postawić przy każdej z tych cyfr: plus czy minus? — Na tem właśnie młodzi radjoamatorzy wciąż się mylą. Otóż trzeba sobie dobrze zapamiętać, że w elektrotechnice żadna elektroda nie jest bezwzględnie dodatnią ani bezwzględnie ujemną, tylko zawsze względem jakiejś innej a więc np. w baterji anodowej gniazdko oznaczone cyfrą „+75" stanowi biegun dodatni w stosunku do wszystkich gniazdek nalewo od niego (p/g naszych rysunków) i to o napięciu 75 v w stosunku do gniazdka „—", 45 v. w stosunku do gniazdka „+30", 15 v. w stosunku do gniazdka „+60", natomiast to samo gniazdko „+75" będzie ujemnem w stosunku do wszystkich gniazdek położonych naprawo od niego a więc w stosunku do „+90", „+105" i „+120". Wogóle w baterji anodowej i siatkowej napięcia liczą się względem przewodu zerowego, t. j. tego, który jest uziemiony. Wszystkie gniazdka w jedną stronę od jego

wtyczki będą dodatnie a w drugą—ujemne. Wielkość zaś napięć zależy od ilości ogniw pomiędzy wtyczką „zerową" a gniazdkiem które nas interesuje.

6. A teraz rozprawimy się z ostatnim z pospolitych kłopotów młodzieży radjoamatorskiej. Jak należy rozumieć napisy na baterjach anodowych posiadających gniazdka „siatkowe"? Otóż tu są dwie metody oznaczeń. Jedną z tych metod nazwiemy „zerową" a drugą—„minusową" W baterji zerowej jedno gniazdko jest oznaczone „o" a z pozostałych, część stanowi względem tego zera „plusy" a część „minusy", zupełnie tak jak na rys. 1 gdybyśmy baterję siatkową wcielili do baterji anodowej przyczem gniazdka „+" i „—" zlałyby się w jedno —„zerowe".

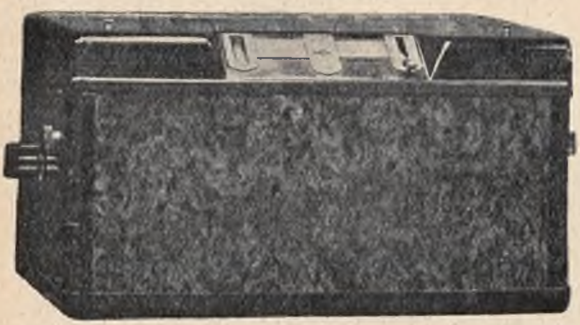
W baterjach minusowych mamy jedno gniazdko oznaczone znakiem „—" a wszystkie inne są „plusy", czyli oznaczenia tak wykonane, jak to opisaliśmy w pozycji 5 D. Przy takiej baterji do gniazdka „—" wstawia się wtyczkę siatki ostatniej lampy, potem wtyczki siatek lamp poprzedzających i wreszcie wtyczkę „zerową". Chcąc zwiększyć napięcie siatkowe ostatniej lampy przestawiamy wtyczkę zerową i wszystkie siatkowe o jedno, dwa lub więcej gniazdek w stronę napięć wyższych. Napięcia na poszczególnych siatkach obliczamy podług odległości danych wtyczek od wtyczki „zerowej". Przez przestawienie wtyczki zerowej zmieniają się odpowiednio również i napięcia anodowe.

J. O.

ODBIORNIK PHILIPSA 2511.

Najnowszym produktem firmy Philips w dziedzinie odbiorników jest odbiornik czterolampowy, pracujący z sieci prądu zmiennego № 2511.

Z wyglądu i konstrukcji przypomina on najnowsze odbiorniki amerykańskie o



bardzo prostym i nadzwyczaj estetycznym wyglądzie. Ze względu na swoją cenę (1750 złotych) należy on do odbiorników luksusowych, ale też i pod względem selektywności, wydajności, łatwości strojenia, zasięgu etc. jest to bezsprzecznie w chwili obecnej idealny odbiornik dla użytku domowego.

Dość powiedzieć, że odbiornik ten nie posiada reakcji, a trzy kondensatory obrotowe (na jednej osi) strojone są jedną małą gałką, znajdującą się z prawej strony. Potencjometryczna kontrola wzmocnienia za pomocą małej gałki z lewej strony dopełnia manipulację.

Niestety, nie jesteśmy w możności podać układu, który niewątpliwie zaciekawiłby naszych czytelników, możemy tylko skonstatować, że posiada on 2 stopnie wielkiej częstotliwości z lampami ekranowemi E442, detektor E415 oraz jeden stopień małej częstotliwości z lampą C443, pracującą pod napięciem około 300 woltów.

Gniazdko antenowe połączone jest z pierwszym obwodem strojonym przez kondensator o pojemności około 8 cm.! nic więc dziwnego, że odbiornik „gra" na każdej antenie, najlepiej jednak pracuje przy antenie długości około 25 m. Pomimo tak luźnego sprzężenia, odbiornik ten daje kilkadziesiąt stacyj z taką mocą, że głośniki normalne, nawet dużych rozmiarów, mogą być przeciążone, przy nastawieniu potencjometra na maksymum.

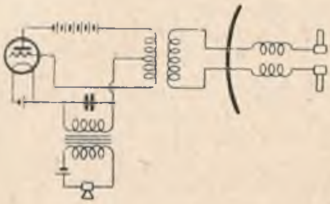
Nietylko cały odbiornik, ale i poszczególne jego człony są dokładnie opancerzone i dostęp do części, za wyjątkiem lamp jest niemożliwy, co stanowi wielką zaletę przy niefachowej obsłudze.

„Ostatnie słowo techniki, zaspakajające najwybredniejsze gusta", nie jest przesadą w odniesieniu do tego odbiornika.

Fale od 8 m. do 0,7 μ

Artykul poniższy stanowi streszczenie niezmiernie ciekawego artykułu F. Schrotera w „Elektrische Nachrichten Technik" o właściwościach i możliwościach komunikacyjnych fal infra-czerwonych i bardzo krótkich radjowych.

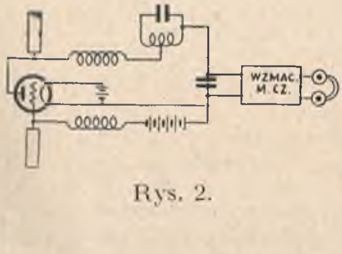
W styczniowym numerze „Elektrische Nachrichten Technik" porusza p. Fritz Schroter sprawę fal od 8 m. do 0,7 μ (infra-czerwonych), jako czynnika komunikacyjnego. Jak wiadomo, fale poniżej 8 m. nie od-



Rys. 1.

bijają się od warstwy Heaviside'a, a więc nie nadają się do komunikacji długodystansowej. Fale te nazywa p. Schroter „quasi-optycznemi", by wykazać ich bliskość do fal świetlnych. Wobec szybkiego wyczerpywania się wolnych zakresów fal—dla stacyj wojskowych morskich, nadbrzeżnych i t. p., szczególnie przy złych warunkach atmosferycznych, byłyby fale „ultrakrótkie" szczególnie pożądane. Fale „quasi-optyczne" stanowią łącznik między falami krótkiemi a falami świetlnemi.

Ale tylko w małej części fale „quasi-optyczne" nadają się do celów komunikacyjnych. Poniżej $\lambda = 10$ cm. nawet cienkie warstwy wody powodują znaczną absorb-



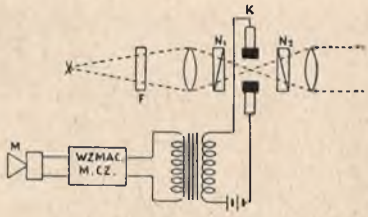
Rys. 2.

cję. Podobnież para wodna atmosfery działa tłumiąco. Dopiero w zakresie 2 — 0,7 μ absorbcja znika. Natomiast powyżej 2,4 μ zawartość CO_2 powietrza powiększa znacznie pochłanianie energji wypromieniowanej. A więc tylko fale poniżej 2,4 μ mogą być użytkowane. Jonizacja powietrza ma przy falach krótkich wielki wpływ, szczególnie przy silnem działaniu słońca, gdy natężenie odbioru spada poniżej 1/100. Ten czynnik można jednak pominąć, gdyż fale ultra-krótkie mają służyć przedewszystkiem zastępczo zamiast sygnałów optycznych. Ostatecznie do celów komunikacyjnych zostają fale od 8 m. do 10 cm. i od 2,4 μ do 0,7 μ

Dla pierwszych stosuje się generatory lampowe lub iskrowe, dla drugich—przyrządy wytwarzające ciepło, płomienie lamp, wyładowania w gazach i parach.

Charakterystykę tego zakresu fal można ująć w sposób następujący:

1) Nadają się do skupiania reflektorami optycznemi i elektrycznemi (zwierciadła i dipole).
2) Prostolinijne ich działanie na lądzie jest ograniczone horyzontem nadajnika.



Rys. 3.

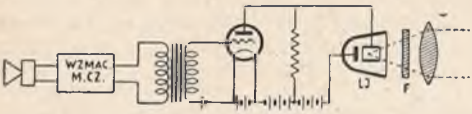
3) Nie odbijają się od warstwy Heaviside'a.
4) Zaburzenia atmosferyczne nie wpływają na odbiór.

Stąd wynika możliwość ścisłej kierunkowości nadawania i odbioru, oszczędność energji nadajnika, możliwość pracy wielu nadajników na tej samej fali jednocześnie bez interferencji, ogromne wzmocnienie przy odbiorze (skupienie zwierciadłem), brak fading'u, echa i remanencji impulsów, co jest szczególnie ważne przy transmisji szybko zmieniających się amplitud modulacyjnych (np. tele-kina).

Fale od 3 do 8 metrów można świetnie odbierać odbiornikami superreakcyjnemi. Są one niestety jak dotychczas zbyt skom-

plikowane i nie dają czystego odbioru. W przeciwnym razie fale ultrakrótkie miałyby wielkie zastosowanie w radjofonji lokalnej.

W nawigacji już dawno stosował Marconi obracające się pęki fal radjowych, zamiast światła w latarniach morskich (radiobeacon). Mesny telegrafował na fali 3 m. z Francji do Algieru. Natomiast na lądzie, już przed osiągnięciem linji horyzontu na-



Rys. 4.

dajnika, fale tej długości zostają w zupełności zaabsorbowane. Wreszcie zastosowanie reflektorów pozwala na zmniejszenie mocy nadajnika do ułamków wata.

Następnie autor przechodzi do fal poniżej 1 m. Zwykły układ reakcyjny pozwala generować fale niegasnące do 80 cm, „Magnetron" Hull'a do 40 cm. Nadajniki iskrowe typu Hertz'a i Righi'ego dały fale gasnące do 30 cm. P. W. Laudania przy zastosowaniu dipoli i zwierciadła parabolicznego osiągnął dużo większą wydajność i zrealizował radjotelefonję iskrową (rysun. 1 i 2).

Stosowanie radjotelefonji iskrowej jest bardzo ważne tam, gdzie niema stałego i pewnego źródła prądu (obserwatorja górskie, małe statki). Przedewszystkiem jednak fale od 1 m. do 10 cm. mają znaczenie w przybrzeżnej sygnalizacji nawigacyjnej.

Jako źródła promieni infraczerwonych wchodzą w grę następujące przyrządy:

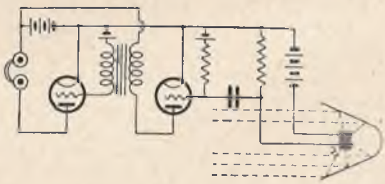
1) Lampy elektryczne i płomienie węglowodorów. Wydajność w zakresie 1,1—0,7 μ wynosi dla lampy łukowej ($T = 4200^0$ abs) 36%, dla żarówki gazowanej ($T = 2400^0$ abs) 22%. Modulować można nawet drgania o częstotliwości 50 okresów na sek. Moduluje się galwanometrem strunowym lub oscylografem lusterkowym. Dla generatorów płomieniowych najlepiej nadaje się membrana Konig'a. Bardzo dobry modulator stanowi komórka Kerr'a (analogiczna do komórki Karolus'a, stosowanej w telewizji) rys. 3.

2) Generatory gazowe. Nakładając prąd zmienny na prąd zasilający lampy jonowej otrzymamy zmienne widmo prążkowe. Najlepiej nadają się lampy napełnione neonem i helem. Można jednak stosować i lampy z CO_2, argonem i parami potasu. Specjalne lampy opracowali prof. dr. Pirami i dr. Ewerst (rys. 4).

Oba te systemy (płomieniowy i jonowy) dają bardzo wyraźną kierunkowość, która ma tem większe znaczenie przy zastosowaniu zwierciadeł w odbiornikach (rys. 5).

Okazuje się, że dla fal w zakresie 0,7—1,1 μ najlepszy odbiór daje komórka seleno-tellurowa, o zawartości 90% Se i 10% Te. Opór tej komórki przy zupełnym braku wszelkiego promieniowania wynosi $5.10^{-6}\Omega$ Warstwa fotoelektryczna musi być niezmiernie cienka wobec swej nieprzenikliwości.

Zasięg fal infraczerwonych przy mocy początkowej 100 watów wynosi 4 do 5 km., przyczem modulacja telefoniczna jest zupełnie dobra. Szczególne zastosowanie będą miały promienie infraczerwone w wojskowości zamiast sygnałów optycznych. Bardzo przytem jest łatwo osiągnąć taj-


Rys. 5.

ność rozmów, albowiem wystarczy wprost spolaryzować promienie w odpowiednim kierunku, by uczynić rozmowę niezrozumiałą dla niewtajemniczonych.

Fale infraczerwone można również zastosować w lotnictwie dla sygnalizacji przy starcie i lądowaniu, oraz dla określania wysokości (altymetr radjowy).

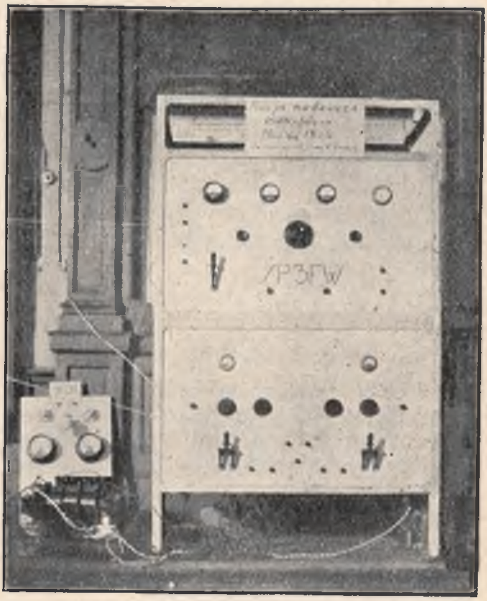
T. E.

Wystawa Krótkofalowa
WE LWOWIE.

Niemal jednocześnie z krótkofalową wystawą warszawską (którą zapowiadaliśmy w dwuch poprzednich n-rach) odbyła się dnia 9 lutego Wystawa Krótkofalowa we Lwowie. Niestety, nieco zapóźne zawiadomienie nas o tem nie pozwoliło nam podać wiadomości o niej w n-rze 1 RAP., zato podajemy teraz sprawozdanie z jej przebiegu.

Uroczystość otwarcia krótkofalowej wystawy we Lwowie odbyła się dnia 9 lutego o godzinie 12-ej. W westybulu Muzeum zebrali się: Reprezentanci Pana Wojewody i Dowódzcy O. K. VI., Komisarz Rządu prof. Nadolski, Zarząd L. K. K., reprezentanci prasy i kupiectwa, oraz liczni goście. Do zebranych wygłosił dłuższe przemówienie prezes L. K. K., inż. A. Ebenberger, przedstawiając znaczenie ruchu krótkofalowego dla państwa, rozwój tego ruchu w Polsce i rolę lwowskich nadawców. Z kolei zabrał głos przedstawiciel Pana Wojewody, podnosząc doniosłość Pierwszej Ogólnopolskiej Wystawy Krótkofalowej, poczem dokonał otwarcia Wystawy, przecinając tradycyjną linkę antenową. W dalszym ciągu nastąpiło zwiedzanie Wystawy, przyczem zebranych oprowadzał prezes L. K. K., inż A. Ebenberger i sekretarz, p. J. Ziembicki.

Wystawa przedstawiała się faktycznie imponująco, na co złożyły się zarówno wielka ilość, jak i umiejętny dobór oraz różnorodność eksponatów. Z wejścia głównego wchodzi się do westybulu, stąd prowadzą schody do olbrzymiego hallu, estetycznie udekorowanego: jest to dział firmowy. Kolejno stały stoiska firm: „Anoda", „Kinofot", „Panradjo", „Barwik-Radjo-Borzemski" i J. Bujak. Firmy te wystawiały wszelki sprzęt nadawczy i odbiorczy krótkofalowy, najbardziej znanych marek, kompletne odbiorniki krótkofalowe, oraz akcesorja elektro- i radjotechniczne. Lampy nadawcze reprezentowała firma „Telefunken", produkująca popularne typy lamp małej i średniej mocy. Wolne miejsce w hallu wypełniały krzesła dla publiczności, przysłuchującej się koncertom radjowym. Obok efektowne stoisko zajmowała Policja Państwowa, wystawiając kompletną krótkofalową stację nadawczo-odbiorczą polową, wraz z ręcznym generatorem, antenami i t. p. Ze stacyj stałych Policji Państwowej widzieliśmy specjalny pięciolampowy odbiornik krótkofalowy „Telefunken", wzmacniacz mikrofonowy oraz mikrofon koncertowy „Western Electric", precyzyjny falomierz i t. d.



Wystawiony na Wystawie Krótkofalowej we Lwowie nadajnik amatorski SP3FW o mocy 1½ TW.

Dział amatorski zajmował olbrzymią salę wykładową Muzeum. Z ciekawszych nadajników wymienić należy kolejno: estetycznie wykonany, Hartley SP3BB; szafkowy Hartley SP3FB, obok podobnego aparatu SP3CG; „amerykański" nadajnik SP3FF, wykonany prostemi środkami;

efektowna stacja średniej mocy SP3LY z wbudowanym odbiornikiem 3 lampowym; Ultraudion SP3FG, zasilany wprast ze sieci, koszt którego wraz z transformatorami, filtrem, lampą TC 03/5 i lampą prostowniczą wynosił 130 zł., a rozmiary są minimalne; T. P. T. G. amerykańskim systemem montowany stacji SP3DK; Hartley SP3DP, przejrzyście montowany w szkielecie drewnianym; pomysłowy nadajnik-odbiornik (Meissner względnie Schnell) SP3DF; Harley większej mocy, z transformatorami, SP3LZ; aparat SP3FZ, z wbudowanym wewnątrz odbiornikiem; Hartley dużej mocy, z zasilaniem ze sieci, SP3LA; „pół - amerykański" Hartley SP3HP; efektowny, w szklanej szafie umieszczony, ultrakrótkofalowy nadajnik foniczno-graficzny SP3LD (na fale 3 — 5m), maleńki walizkowy (przenośny) nadajnik-odbiornik SP3GR zasilany całkowicie z suchych bateryj; Hartley średniej mocy z prostownikiem i filtrem, oraz wbudowanym odbiornikiem, SP3LR; dwa nadajniki SP3FV, z tego jeden (Hartley) zmontowany najprostrzemi środkami (koszt wraz z lampą, mniejszy od kosztów detektora!) budził powszechny podziw i zaciekawienie; T. P. T. G. SP3AR z osobnym prostownikiem w. n., filtrami i tablicą rozdzielczą; nadzwyczaj starannie wykonany symetryczny T. P. T. G. z obcem wzbudzaniem, sterowany kryształem (42,38 m.), z wszelkiemi akcesorjami i zasilaniem z sieci, SP3DM; Hartley „płasko" zmontowany SP3DA; Hartley SP3FM, z obcym prostownikiem i filtrami; Hartley z wmontowanym prostownikiem i odbiornikiem SP3FY; przejrzysty w montażu nadajnik SP3FU; imponująca stacja o mocy do 1.5 kw SP3FW, montowana na marmurze, z transformatorami zewnątrz, wewnątrz z wbudowanym prostownikiem i filtrem, z modulatorem Heissinga; obok specjalny wzmacniacz dużej mocy do modulowania stacji SP3FW, lub do nadawania audycji z płyt gramofonowych na gigantofony zmontowane na froncie gmachu Muzeum Przemysłowego; dalej Hartley SP3HI i wkońcu kompletny oszklony szafkowy nadajnik SP3LI, średniej mocy, z wbudowanym prostownikiem, filtrem oraz z osobną tablicą rozdzielniczą.

Większość wymienionych nadajników poza grafją posiada też możność nadawań fonicznych. Przeważa modulacja Schäffera, lub w wielkiej częstotliwości.

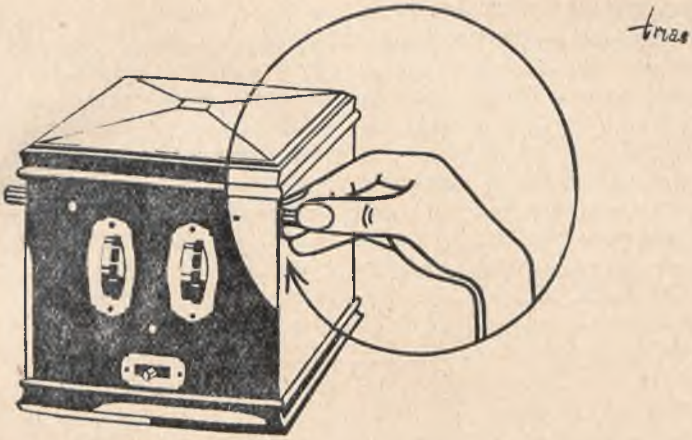
Z wystawionych odbiorników należy wymienić Schnelle: SP3BB, SP3BF, SP3CG, SP3DP, SP3LZ, SP3HP, SP3GR, SP3AR, SP3DM, SP3DA, SP3FU i SP3HI. Pozatem aparaty typu „1-v-2" (z lampą ekranową w. cz.) : SP3LA i SP3LI. Większość odbiorników zmontowana „standartowo" na desce z płytą frontową, bez skrzynki, z cewkami normalnemi (Bourne'a).

W czasie Wystawy demonstrowano działanie kilku ciekawszych nadajników, nawiązywano łączność między sobą a nawet ze stacjami zagranicznemi (co umożliwiały liczne rozwieszone w salach anteny, różnych typów).

Jeśli chodzi o części składowe własnej konstrukcji, to poza kilkunastoma mikrofonami różnych typów (w tem kilka statywowych), szeregiem kluczy, transformatorów modulacyjnych, falomierzy i t. p. zwracała uwagę specjalna cewka ze sprzęgaczem dwustronnym do Hartleya, dla dwustronnego wykorzystania strumienia (SP3JU), precyzyjny miliamperomierz cieplny SP3ZO, oraz klubowy przyrząd do nauki alfabetu Mors'a.

Wolne miejsca na ścianach oraz na specjalnych ekranach zajmowały ciekawsze zbiory kart QSL (SP3YL, SP3FO, SP3CG, SP3BB, SP3LY, SP3DK, SP3LZ, SP3FZ, SP3LA, SP3DP, SP3LD, SP3GR, SP3LR, SP3AR) wyłącznie karty pozaeuropejskie) SP3DA, SP3FM, SP3HR, SP3HI, SP3LI (i fotografij (SP3KX, SP3OI, SP3YL, SP3ZO, SP3LI). 6 Kompanja Szkolna Łączności wystawiła: prototyp stacji nadawczej i odbiorczej, przyrząd do nauki alfabetu Mors'a, mikrofony, mavometr uniwersalny, części składowe ogniw i akumulatorów dużej mocy, szereg pouczających tablic i wykresów i t. d..

Osobne miejsce zajmowało stoisko klubowe L. K. K. i „Krótkofalowca Polskiego". W stoisku L. K. K. znajdowała się też imponująca stacja klubowa SP3LK (T. P. T. G. z modulacją Schäffera). Na miejscu przyjmowano zgłoszenia nowych



Ta sama doskonała czystość tonu

jest jak przy najdroższym aparacie radjowym

TELEFUNKEN 30 w.

3 lampowy odbiornik dla miast i wsi
z przyrządem do dokładnego strojenia.

Aparat do włączania do sieci oświetleniowej. Odbiera stację miejscową bez anteny zewnętrznej, na wsi zaś — odległe stacje zagraniczne.

Skala tonów 7 i pół oktawy.

Włączanie zapomocą guzika.

Żądajcie bezpłatnego demonstrowania w sklepach radjowych.

TELEFUNKEN

Najstarsze doświadczenie **Najnowocześniejsza konstrukcja.**

członków oraz udzielano wszelkich informacyj i porad. W „K. P.” pełniły dyżur naszego urocze YL' s: SP3HR i SP3ER. Poza „Krótkofalowcem Polskim” reprezentowana była prasa krótkofalowa całego świata.

Wystawę uzupełniły liczne schematy popularnych układow nadawczych i odbiorczych, wykresy, tablice, mapy i t. p. Liczne napisy (wykonane przez „nadwornego” rysownika L. K. K. :SP3DF (ułatwiały niezmiernie laikom zwiedzanie i orjentację. Całość, dająca obraz dorobku polskiego krótkofalarstwa, spełniła zarazem, niespodziewaną rolę propagandową. Kilka tysięcy osób, które zwiedziło Wystawę, niezwykle przychylne stanowisko prasy codziennej i władz, kilkadziesiąt nowych zgłoszeń do Klubu — oto zasługa L. K. K. i iście amerykańskiego rozmachu, jakiem prace tego klubu zawsze się odznaczają.

PRZESZKADZANIE W ODBIORZE INSTALACYJ ELEKTRYCZNYCH

Prowincjonalni i stołeczni radjoamatorzy często skarżą się na przeszkody w odbiorze w postaci hałasów podobnych do terkotania, skwierczenia lub wprost jakiegoś strasznego ryku. Sami oni przypisują te hałasy instalacjom elektrycznym w sąsiedztwie.

Rozpatrzmy pokrótce najpospolitsze przeszkody tego rodzaju i wskażemy środki zaradcze do ich usuwania.

1-o. Elektrownia prądu zmiennego zasadniczo nie przeszkadza. Można nawet całkowicie zasilać tym prądem odbiornik bez żadnych hałasów. W pewnych warunkach jednak słyszy się „ton” prądu zmiennego jako jednostajne huczenie. W 99 wypadkach na 100 pochodzi to z niedostatecznego uziemienia odbiornika. Należy naprawić uziemienie i huczenie ustanie.

2-o. Elektrownie prądu stałego, zwłaszcza w małych miastach i miasteczkach, gdzie dozór prądnic jest mniej staranny, elektrownie te bywają powodem strasznych hałasów na bardzo szerokim pasie fal. Ponieważ hałasy te zostają nadane w eter w sposób podobny do tego jak nadają się koncerty radjofoniczne—wyeliminowanie tych hałasów w odbiorniku napotyka na olbrzymie trudności. Wobec tego należy nakłonić właściciela elektrowni w ten lub inny sposób do zastosowania filtrów elektrycznych, przy swojej prądnicy, które hałasy przez nią wytwarzane zlokalizują w obrębie samej prądnicy. W zabiegach o nakłonienie właściciela elektrowni do założenia filtrów oddają poważne usługi (we własnym interesie) Ministerstwo Poczt i Telegrafów oraz sp. akc. „Polskie Radjo”.

3-o. W miejscowościach gdzie elektrownie same nie przeszkadzają, mogą stwarzać bardzo poważne przeszkody różne odbiorniki prądu miejskiego. Do najdokuczliwszych „przeszkadzaczy” tego rodzaju należą: „Roentgen”, fryzjerskie „radjoluxy”, wszelkiego rodzaju przyrządy terapeutyczne z zastosowaniem cewki Rumkorfa, a dalej różne motorki, dzwonki elektryczne i t. p. przyrządy w których w czasie pracy powstają iskry, względnie łuki Volta. Dla uciszenia takiego przeszkadzacza zazwyczaj wystarcza zwarcie jego elektrod kondensatorem o pojemności kilku mikrofaradów. Jeżeli to jest przyrząd w którym trudno umieścić takie kondensatory (np. radjolux, lub maszynka do suszenia włosów), w takim razie kondensatory umieszczamy przy kontakcie na ścianie, a drut doprowadzający do przyrządu wsadzamy w pancerz w postaci węża metalowego t. zw. *J. O.*

Ogólnopolska Wystawa Krótkofalowa

W WARSZAWIE

Jednocześnie z Ogólnopolskim Zjazdem Krótkofalowców w Warszawie, odbyła się tu również Wystawa Krótkofalowa, która zgromadziła szereg ciekawych eksponatów dostarczonych przez osoby prywatne, kluby, firmy i wojsko.

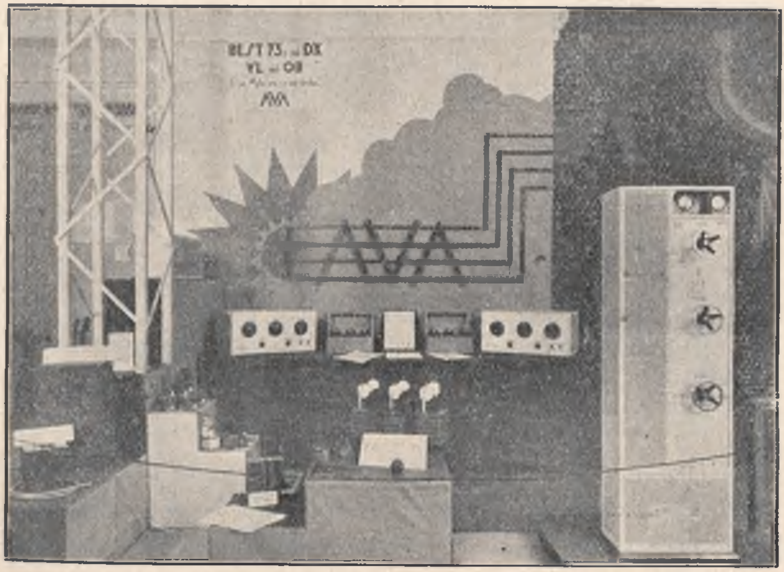
Równocześnie z Ogólnopolskim Zjazdem Krótkofalowców, mającym na celu zjednoczenie wszystkich polskich nadawców i nasłuchowców w Polskim Związku Krótkofalowców, Zjazdem, którego uchwały zapiszą się złotemi zgłoskami w dziejach polskiego krótkofalarstwa, odbyła się ogólnopolska wystawa krótkofalowa. Otwarta w dniu 22 lutego, była czynna do 27 lutego w specjalnie wynajętym lokalu przy ulicy Elektoralnej 11, m. 6.

W wystawie wzięli udział poza radjoamatorami: wojsko oraz przemysł radjotechniczny, wyrabiający sprzęt krótkofalowy.

Eksponaty radjoamatorskie mieściły się w dwuch pokojach. Nie było podziału na okręgi lub kluby—aparaty z różnych stron Polski stały zgodnie obok siebie nawet napisem nie zdradzając swej przynależności klubowej (co było niejako ilustracją intencji Zjazdu).

Pragnąc sklasyfikować eksponaty, musimy je podzielić według rodzai i układów. Przeważnie widniały nadajniki. Odbiorników było znacznie mniej i to przeważnie zmontowane z nadajnikami w jedną całość. Dość dużo było akcesorjów. Powszechną uwagę zwracał ślicznie zmontowany nadajnik sterowany kwarcem p. Jurkiewicza (SP3JV) z Grudziądza. Jest to jedyny nadajnik w Polsce sterowany kryształem, a więc wyjątkowo ciekawy dla licznych rzesz amatorskich (patrz R. A. P. № 2).

Z układów o wzbudzaniu obcem bez sterowania kwarcem zauważyliśmy nadajniki SP1AP (SP3AJ) z Garwolina oraz SP1AD z Warszawy (patrz R. A. P. № 2). Nadajnik symetryczny był wystawiony



Rys. 1. Stoisko firmy AVA.

przez jedyne, chyba, w Polsce zgodnie współpracujące na falach krótkich małżeństwo z Poznania: kpt. Burharda (SP1AK) oraz jego małżonkę (SP3YL) — pierwszą polską nadawczynię.

Z nadajników prostszych godne uwagi były: p. SP3CO — w przejrzystem a solidnem wykonaniu (patrz R. A. P. № 2), p. SP3MR i SP1AC—w wykonaniu szafkowem wraz z odbiornikiem oraz SP1AB—wyjątkowo prosty, lecz o dużym zasięgu (patrz R. A. P. № 2).

P. SP3JP wystawił nadajnik własny, oraz nadajniki budowane przez nauczycieli fizyki—słuchaczy instruktorskiego studjum fizyko-chem. Min. W. R. i O. P., p. Gapińskiego (Gniezno) oraz p. Szustra (Czarnków).

Odbiorniki krótkofalowe były przeważnie autodynowe (w układzie Schnella (SP3CO, SP3MR, SP1AC, SP3JH), chociaż były także i z lampami ekranowemi (SP3JV, SP1AP).

P. SP3JH wystawił cały szereg typowo amatorskich („czystej krwi") aparatów i części. Szczególnie ciekawa była maszynka do automatycznego nadawania CQ, oraz nadajnik i odbiornik na fale ultrakrótkie. SP3CM wystawił również nadajnik i odbiornik ultra-krótkofalowy oraz prostownik elektrolityczny na 400 woltów dający 100 MA. Prawie wszyscy wystawcy umieścili większe lub mniejsze „wyciągi" ze zbiorów kart QSL. Jednym z ciekawszych, uzupełnionym dwoma dyplomami, był zbiór SP3AI.

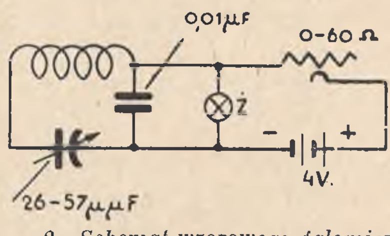
Z drobniejszych eksponatów widzieliśmy falomierze (SP1AD, SP1AP) (patrz R. A. P. № 1), mikrofony (SP3CO, SP3JP, SP3JH, SP3PO), amperomierze cieplikowe i inne drobiazgi własnej roboty.

Nie można pominąć krótkofalowego odbiornika detektorowego w naparstku (!), wystawionego przez p. Hryneczko ze Lwowa. Dział wojskowy zajmował dwa pokoje. W jednym umieścił się Klub krótkofalowy pułku rtl., pokazując ładnie wykonany nadajnik symetryczny z urządzeniem prostowniczem, zbiorem kart oraz polowemi stacjami krótkofalowemi, przenoszonemi w tornistrach, które działały bardzo sprawnie na manewrach w roku 1929, w drugim natomiast pokoju znalazły miejsce stacje formacyj wojskowych.

Dwie stacje pułku rtl. SP3W1 oraz SP3CD (Benjaminów) ze świadectwem pracy—zbiorem kart QSL oraz stacja SP3MB z Wilna bardzo ładnie wykonane (niestety tylko z bezpośredniem sprzężeniem z anteną) z oddzielną szafką prostowniczą—reprezentowały właściwe formacje wojskowe.

Pozatem podziwialiśmy kompletną, (jedyną czynną podczas wystawy), 40 watową stację korespondencyjną młodego Klubu Szkoły Inżynierji. Zbudowana prawie całkowicie z funduszów prywatnych członków (gdyż władze Szkoły są wyjątkowo obojętne na fale krótkie i nie bardzo chętne do udzielania pomocy materjalnej) utrzymywała łączność prawie przez cały czas trwania wystawy z krajami europejskimi. Do kategorji wojskowej należałoby zaliczyć także stację korespondencyjną wystawioną przez p. por. Góralskiego, wykonaną przez niego dla 1 p. strzelców konnych i wyśmienicie działającą podczas manewrów roku 1929.

Jeden z amatorów wystawił model falomierza amatorskiego na fale od 4,5 do 90 metrów (pokrywany przy pomocy 9 cewek wymiennych) z dokładnością odczytu 0,1—0,2% (rys. 2. Porównaj R. A. P. № 1). Wykonanie modelu nie jest może zbytnio udatne, gdyż cewka, umieszczona za blisko skali mikrometrycznej jest narażona na wpływ ręki, oraz zakrywa sobą prawie zupełnie okienko skali, utrudniając tem samem odczyt.



Rys. 2. Schemat wzorowego falomierza polecony przez Instytut Radjotechniczny.

Przemysł zajął największą salę lokalu. Z jednej strony Philips umieścił cały szereg eksponatów, z których oko krótkofalowca z przyjemnością spoczywało na lam-

pach nadawczych różnej mocy, mikrofonie oraz odbiorniku krótkofalowym 2802 na fale od 10 do 2400 m., przyczem dla pokrycia tak wielkiego zakresu wymienia się jedną cewkę.

Z wystawionych lamp nadawczych zasługują na szczególną ugawę TC 03/5 i TC 04/10 jako bardzo wygodne lampy dla amatorów, bo żarzone z akumulatora 4 woltowego i pracujące już przy napięciu anodowem około 250 woltów.

Z pierwszą z nich można osiągnąć 5, z drugą 10 watów w antenie. Pozatem odznaczają się one małą pojemnością wewnętrzną i mogą być użyte do nadajników pracujących na falach ultra-krótkich.

Dla nadajników większych amatorskich widzieliśmy na stoisku bardzo popularną lampę TB 1/50.

Poszczególne ceny tych lamp są też bardzo przystępne:

Z drugiej strony sali ustawiły swe eksponaty Państwowe Zakłady Inżynierji. Poza gotowymi odbiornikami i nadajnikami małej mocy i fali od 15—100 m., widzieliśmy akcesorja specjalnie mogące interesować krótkofalowca, jak amperomierze cieplikowe, klucze nadawcze, dławiki, kondensatory, podstawki do lamp i t. p. W środkowej części sali widniało stoisko f. AVA. Firma ta od kilku lat specjalizuje się w wyrobie odbiorników i nadajników krótkofalowych, transformatorów i dławików do prostowników. Wyrabia również transformatory m. częst. Na stoisku zwracał uwagę 50 watowy nadajnik typu „Baby" w układzie Hartley'a z modulacją Heisinga, prawie całkowicie zasilany z sieci, a wykonany z surowców krajowych. Odbiorniki 5-cio lampowe z wymiennemi cewkami są również solidnie wykonane i pewne w działaniu.

Prasę fachową reprezentował Radjo-Amator Polski.

Należy tylko żałować, że, przez niedostateczną reklamę, ilość zwiedzających była stosunkowo niewielka. Małe zainteresowanie ogółu, nie pobudzone przez odpowiednią reklamę, spowodowało, że Wystawa nie była tak licznie odwiedzana, jakby na to zasługiwała.

T.

KOMUNIKATY

KOMUNIKATY POLSKIEGO KLUBU RADJONADAWCÓW (PKRN)

Zmiana lokalu zebrań.

Dzięki uprzejmości Redakcji Radjo-Amatora Polskiego uzyskaliśmy lokal na zebrania w dni świąteczne oraz dni powszednie (w godzinach wieczornych) przy ul. Chmielnej 29 (lokal „Wydawnictw Radjowych"), tel. 306—01.

Poczynając od 1 marca b. r. zebrania klubowe będą się odbywały w nowym lokalu, który dzięki swemu położeniu w śródmieściu, skupi zapewne więcej członków i gości niż dotychczasowy.

Wszelką korespondencję klubową należy kierować obecnie pod nowym adresem. Tamże odbywa się przyjmowanie członków, wydawanie QSL dla nasłuchowców i nadawców i t. p.

Rabaty w firmach.

Członkowie P. K. R. N. korzystają z rabatów (za okazaniem legitymacji) w następujących firmach i wydawnictwach:

1) Polskie zakłady Siemens — 5%.
2) Zakł. radjotechn. „Natawis" — 10%.
3) f. Rozengarten (Żabia 1)—10%.
4) f. Megohm (Bracka 2)—10%, od lamp—15%.
5) Wsch. Spółka (Widok 3)—10%, od lamp—15%.
6) Polskie T-wo dla handlu z Francją—na przyrządy pomiarowe—25%.
7) „Radjo - Amator-Polski" (Chmielna 29)—20%.
8) „Tydzień Radjowy" (Poznań, Plac Wolności 11)—10%

Członkowie winni przy zakupach przedewszystkiem uwzględniać wyżej wymienione firmy, jako popierające polskie krótkofalarstwo.

Stacja klubowa.

Dzięki poparciu Redakcji R. A. P. w postaci lokalu — projektowana jest w najbliższym czasie budowa klubowej stacji korespondencyjnej dla komunikacji międzyklubowej i doświadczalnej. Przewidziane są również stałe dyżury na stacji, złożone z członków zaawansowanych oraz kandydatów.

Przypuszczamy, że firmy radjotechniczne pomogą nam w tej pracy przez bezinteresowne ofiarowanie części.

Nadzwyczajne walne zebranie członków P. K. R. N.

W najbliższym czasie odbędzie się nadzwyczajne walne zebranie członków PKRN. Na porządku dziennym między innemi są przewidziane następujące sprawy:

1) Przyjęcie nowej nazwy oraz statutu P. Z. K. uchwalonych na zjeździe krótkofalowców.
2) Sprawozdanie ustępującego Zarządu.
3) Wybór nowego Zarządu, dwuch delegatów do Zarządu Głównego P. Z. K. oraz Komisji rewizyjnej.
4) Budowa stacji klubowej.
5) Program pracy na rok 1930.

Zebranie odbędzie się przy ulicy Mokotowskiej 6 o godz. 11 w dniu 23 b. m. Imienne zawiadomienia będą rozsyłane pocztą.

Kronika om'ów.

SP1AD — zafundował sobie kryształ na 42,00 metry i obiecuje wyruszyć koło Wielkiejnocy w eter na dużej dwusiatkówce sterowanej kwarcem z ewentualnym wzmacniaczem.
Tymczasem nadal urzęduje w soboty popoł. oraz niedziele przed i popołudniu na fonji fala 42,8 m. (Master Oscylator). Telegrafu używa tylko w razie niedostatecznego zasięgu telefonicz.

SP1AP — zajadły fonista — koresponduje w soboty i niedziele. Chętnie przeprowadza dłuższe próby z polskimi om'ami. Stała fala (Master Oscylator) oraz ładna modulacja czynią z niego przyjemnego korespondenta.

SP3JU — jedyny słowik na krysztale. Śliczna fonja oraz gwarantowanie stała fala pozwalają na miłą rozmówkę foniczną. W soboty i niedziele prowadzi próby z SP1AD i SP1AP oraz innymi chętnymi om'ami.

SP3CO — powoli nabiera chęci do fonji i woła om'ów nie tylko kluczem, lecz i fonją.

SP3AN — wystawa krótkofalowa poruszyła mu sumienie tak dalece, że postanowił naprawdę zabrać się do budowy przyzwoitego nadajnika. Lepiej później niż nigdy!

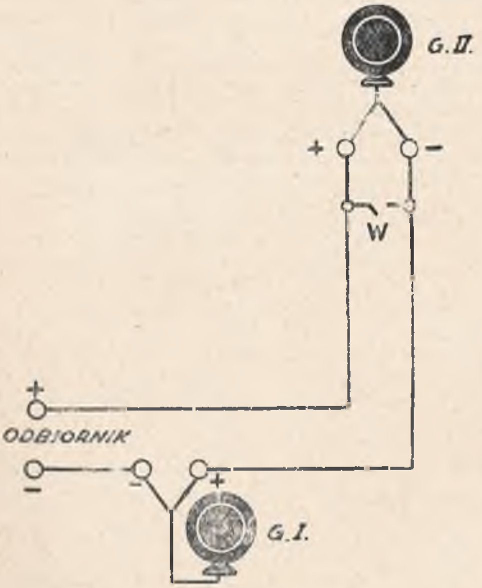
SP3JP — wygładza prąd zmienny i nadaje fonję. Aczkolwiek jest ona chwilowo raczej podobna do ryku lwa na puszczy, niż do pienia słowika, to jednak jest to przejściowe i w najbliższym czasie ulegnie poprawie.

DROBIAZGI PRAKTYCZNE

W dziale tym zamieszczamy drobne wzmianki praktyczne nadsylane nam przez Sz. Czytelników, które Administracja honoruje w wysokości 5 zł. od każdej wzmianki płatnc po wydrukowaniu. Tekst uprasza się pisać po jednej stronie papieru a rysunki (wykonane odręcznie i choćby ołówkiem) dołączać na osobnych kawałkach papieru.

ŁĄCZENIE GŁOŚNIKÓW.

2) Często przeprowadza się połączenia głośnikowe na znaczną odległość od aparatu (do innego pokoju i t. p.). Chcąc zatem słuchać na 2 głośniki bez osłabienia audy-



cji, należy połączyć je szeregowo. Jednak przy wyłączaniu jedynego głośnika (chce się przerwać audycję w jednym pokoju) przerwałoby się jednocześnie audycję w drugim. aby temu zapobiec stosujemy przy kontakcie na głośnik wyłącznik, który może być zmontowany razem z gniazdkami na głośnik (rys. 1). Sposób łączenia odbiornika z głośnikami, oraz wyłączniku przedstawia rys. *M. Anc, Radomsko.*

PRZYSTOSOWANIE ODBIORNIKA DO ADAPTACJI GRAMOFONOWEJ.

1) Każdy odbiornik radjowy, poczynając od dwu-lampowego, można zużytkować jednocześnie (kosztem 50 gr.), jako wzmacniacz do audycyj gramofonowych na głośnik, które pozbawione są szumu, jaki wytwarza tarcie igły po płycie, oraz posiadają znaczną siłę głosu.

MONTAŻ: Na płycie czołowej aparatu przykręcamy 2 gniazdka kolorowe telefoniczne (czerwone i czarne), które następnie łączymy drutem srebrzonym z pierwotnem uzwojeniem pierwszego transformatora niskiej częstotliwości.

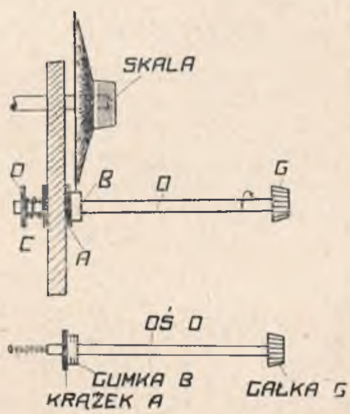
Gniazdko czerwone łączymy z końcem uzwojenia (P_1) zaś czarne z początkiem (Po).

Wtyczkę sznura dodatniego membrany elektrycznej-gramofonowej wkładamy w gniazdko czerwone, zaś ujemnego w czarne.

UWAGA: Przy audycji gramofonowej należy wyjmować lub włączać lampę detektora. *M. Anc.*

ŁATWA I PROSTA SKALA MIKROMETRYCZNA O MAŁEJ POJEMNOŚCI RĘKI.

Z laski ebonitowej odcinamy ośkę (o) długości 12 cm. jeden jej koniec gwintujemy na przestrzeni 1.5 cm. i dobieramy nakrętkę (d) a drugi koniec zaopatrujemy w gałkę (g). Następnie 2 cm. od końca gwintowanego przyklejamy krążek ebonitowy (a), a tuż za nim nakładamy i przyklejamy pierścień gumowy (b) grubości 2 cm. i 0.5 cm. wysokości. Gdy już wszystkie części



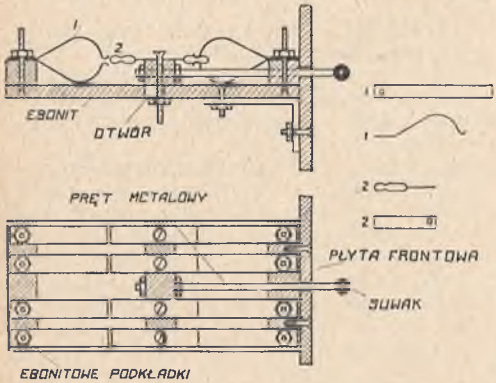
mamy gotowe (rys.I) wiercimy w płycie czołowej otwór takiej wielkości, aby ośka a obracała się w nim dość luźno i w takiej odległości od skali, ażeby ta lekko się do-

ciskała do gumki b. Następnie nakładamy sprężynę c na ośkę i zakręcamy nakrętką d tak, aby ośka o nie chybotała się przy obracaniu. Całość przedstawia nam rysunek II.

I. Tokarski — Warszawa.

PRZEŁĄCZNIK 4-O KONTAKTOWY.

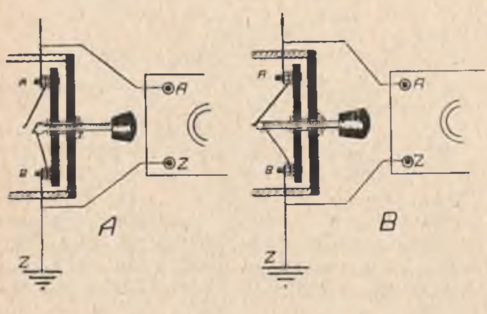
Ponieważ przełączniki wielokontaktowe są bardzo drogie, każdy radjoamator może wykonać sobie takowy za kilka złotych — Blaszki do powyższego można użyć ze



starych bateryjek anodowych odpowiednio je uprzednio dopiłowawszy — Pozatem użyte są manetki (?) których koszt nie przewyższa 15 gr. *L. Głuszkowski.*

PRZEŁĄCZNIK ANTENOWY Z WYŁĄCZNIKA ŻARZENIA.

Zapewnie każdy r. amator znajdzie w swej rupieciarni jakiś wyłącznik żarzenia. Najczęściej ma on wygląd podany na rys. Z wyłącznika takiego możemy zrobić dobry i praktyczny przełącznik antenowy. Na małej płytce (5×2cm.) trolitowej przymocowujemy wyłącznik. Do śrubki a (rys. A) przykręcamy drut idący od anteny Od tej samej śrubki odprowadzamy drut do aparatu. Do śrubki b (rys. A) przyłączamy ziemię i przystępujemy jak poprzednio. Rys. A—przedstawia antenę nieuziemioną. Rys. B — uziemioną.



Całość umieszczamy w małej skrzynce, czem nadamy przełącznikowi b. estetyczny wygląd.

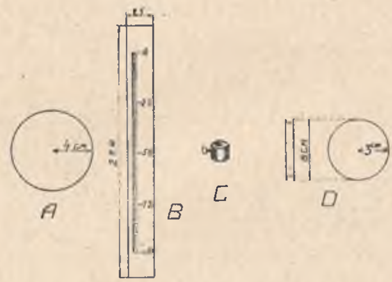
T. Pawlikowski—Tczew.

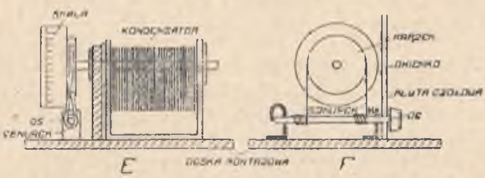
MIKROMETRYCZNA SKALA PROFILOWA.

Z deseczki o grubości 3 mm. (może być dychta) wycinamy krążek o promieniu 4cm. (rys. A), następnie z glansowanego brystolu wycinamy pasek szerokości 2.5 cm., a długości równej obwodowi krążka i skalujemy 3/4 jego długości, dzieląc tę przestrzeń na 100 działek (rys. B).

Gotowy pasek przyklejamy do brzegu krążka,—będzie to nasza skala z podziałką. Następnie w środku krążka umieszczamy chwytacz (rys. C), który będzie służył do umocowania skali na osi kondensatora. Teraz wycinamy z 3 mm. deseczki krążek o promieniu 3 cm. i żłobimy w jego obwodzie półkolisty rowek (rys. D). Powyżej wykonany krążek przyklejamy do zewnętrznej strony skali.

Teraz zabieramy się do robienia przekładni. Na płycie montażowej umieszczamy kondensator ze skalą, jak to wskazuje





rys. E, następnie pod skalą umieszczamy ośkę długości 10 cm., a grubości 0.5 cm., której jeden koniec będzie wchodził przez płytę czołową. Teraz nawijamy na jednym końcu ośki kilka razy miękki sznurek i okręciwszy nim raz krążek D przymocowywujemy go do ośki w punkcie h. Obracając teraz ośką otrzymamy bardzo powolny ruch skali. Trzeba dodać, że w płycie czołowej musi być wycięty otwór prostokątny o wymiarach: 1.5×3 cm., przez który będzie wyglądała podziałka skali.

J. Tokarski—Warszawa.

ZE ŚWIATA

NA FALACH KRÓTKICH.

Radjofonja krótkofalowa robi stałe postępy. Oto od 1 lutego rozpoczęła próby nowa 100 KW. stacja krótkofalowa W3XAW w Filadelfji w Ameryce, które trwają codziennie od g. 8 rano do północy na falach 31,2 m. (9500 kc) i 49,5 m. (6060 kc) na zmiany. Po ostatecznem wyregulowaniu stacji i zebraniu dostatecznej ilości informacyj z całego świata, stacja ta będzie stale retransmitować dla Europy najcelniejsze emerykańskie programy radjofoniczne z każdego dnia.

Praga zaczęła nadawać już regularnie na fali 58 m. dwa razy w tygodniu we wtorki i piątki od g. 7.30 do 9,30.

W niedługim czasie do grona s t a ł y c h koncertantów krótkofalowych przystępuje wiedeńska UOR2, która dotychczas nadawała koncerty nieregularnie. Obecnie stacja ta będzie nadawać na dwuch falach: 24,7 oraz 49,4 m. Na fali zaś 16 m. codziennie o g. 10 rano (czas środkowo-europ.) zaczęła nadawać komunikaty prasowe Meksykańska Agencja Telegraficzna. Transmisje te rozpoczynają się przez QST nadawane morsem przez 5 minut.

Interesującą próbę urządziły stacje amerykańska General Electric Co. w Schenectady i australijska VK2ME w Sidney. Dnia 4. II. koncert nadany na fali krótkiej przez G. E. Co. został odebrany i retransmitowany również na fali krótkiej przez VK2ME. Ta retransmisja australijska została pochwycona w Schenectady i powtórnie retransmitowana ale już na normalnej fali broadcastingowej przez stację WGY w Schenectady. Nadany przez tę stację koncert zatem w międzyczasie od odegrania go przez artystów do wypromieniowania przez WGY odbywał podróż wynoszącą ok. 30.000 km. Niestety nie posiadamy informacyj w jakim stanie znajdował się koncert po powrocie z tej podróży.

PRZEMOWY LONDYŃSKIE SŁYSZANE W JAPONJI.

Dowiadujemy się, że przemowy z uroczystości otwarcia konferencji morskiej w Londynie były retransmitowane przez japońską stację JOAK, która posługiwała się przy tem transmisją londyńskiej stacji 5SW. Przemówienie króla było jednak prawie niesłyszalne wskutek wyładowań atmosferycznych i fadingów, w chwili jednak gdy rozpoczął przemówienie delegat japoński p. Wakatsuki warunki odbioru tak się poprawiły, że było słychać wyraźnie każde słowo delegata japońskiego. Pisma angielskie zamieszczają fotografję rodziny p. Wakatsuki słuchającej przed głośnikiem jego przemówienia. Córka p. Wakatsuki i wnuczęta siedzą na podłodze przed tubowym głośnikiem, a mały brzdąc w marynarskiem ubraniu prawie że włazi do tuby jakby chciał wypatrzyć tam dziadka.

RADJO WROGIEM KAWIARNI.

Właściciele kawiarni budapeszteńskich rozpoczęli starania celem zniesienia podatków od zakładów rozrywkowych, motywując swoje zabiegi tem, że, od czasu wprowadzenia radja, frekwencja w kawiarniach stale maleje i obecnie całodzienny obrót kasowy przeciętnej kawiarni nie wystarcza na pokrycie kosztów wieczornego koncertu kapeli cygańskiej. Budapeszteńczycy teraz zamiast przychodzić na muzykę do cukierni, sprowadzają ją sobie przez radjo do domu.

WALKA Z RADJOPAJĘCZARZAMI W KANADZIE.

Radjopajęczarstwo w Kanadzie rozwijało się w ostatnich czasach w sposób wprost niewiarygodny. Wobec tego T-wa broadcastingowe zostały zmuszone uciec się do ostrzejszych środków zwalczania tej plagi. Zostali więc ustanowieni kontrolerzy, którzy obchodzą mieszkania i sprawdzają, czy posiadacze odbiorników opłacili licencję, która nota bene wynosi tylko 1 dolara rocznie. Otóż pierwsze dni po wprowadzeniu rewidentów ujawniły, że 50% posiadaczy odbiorników nie uiściło opłaty za prawo słuchania transmisyj.

MIĘDZYNARODOWA WYSTAWA KOMUNIKACJI I TURYSTYKI W POZNANIU,

odbędzie się w czasie od 8 lipca do 10 sierpnia na terenach P. W. K.. Wystawa ta ma w szerokim zakresie uwzględnić rozwój radjotechniki, a Polski Związek Krótkofalowców ma w tym okresie urządzić zjazd w Poznaniu, połączony z obchodem 5-cio lecia polskiego Krótkofalarstwa.

STAŁA WYSTAWA FIRMY PHILIPS W BYDGOSZCZY.

Dnia 2 marca odbyło się w Bydgoszczy przy ul. Gdańskiej 147 uroczyste otwarcie stałej Wystawy Philipsa. Po Warszawie, Krakowie, Wilnie, Katowicach, Łodzi i Lwowie, jest to już siódma placówka tej wszechświatowej firmy na terenie Rzeczypospolitej.

Z naszej korespondencji

51. WPan „Przyszły Krótkofalowiec" — Ostrów Wielkp.

1. Zbudowana przez Pana przystawka krótkofalowa nie daje (w połączeniu z Nemodyną) spodziewanych wyników. Przy forsowaniu reakcji ma Pan b. dużo stacyj telegraficznych i nieco fonicznych, które przy cofaniu reakcji znikają.

Sądząc z podanych wyników przypuszczamy, że sprostowanie nasze zamieszczone w n-rze 1 z r. b. Pan uwzględnił. Otrzymywanie dużej ilości stacyj telegraficznych przy forsowaniu reakcji tłomaczy się tem, że większość radjoamatorskich stacyj nadaje sygnały niemodulowane, zatem ujawnić je można tylko przy pomocy heterodyny lub przeciążonej reakcji w odbiornikach reakcyjnych, której stanowią w tym wypadku jakby auto-heterodynę. Znikanie stacyj radjofonicznych przy cofaniu reakcji, czyli niedostateczną czułość odbiornika można poprawić nieraz bardzo znacznie przez zmianę oporu upływowego siatki (w danym wypadku należałoby go powiększyć), następnie zaś przez odpowiednie dobranie napięcia anodowego. Radzimy ponadto zrewidować odbiornik, czy niema w nim jakichś sprzężeń absorbujących energję i wreszcie spróbować odbioru w innem miejscu, bo może w pobliżu Pańskiego domu znajdują się jakieś ekrany, które dla fal dłuższych nie stanowią przeszkody, natomiast energicznie absorbują fale krótkie, względnie zasłaniają przed niemi Pańską antenę.

52. WPan Kierzek — Królewska Huta.

Zbudował Pan Metrovox p/g n-rów 3 i 7 z r. ub., ale selektywność tego odbiornika nie zadowala Pana, pozatem pragnie Pan zastosować do tego odbiornika lampę A442.

Selektywność odbiornika może Pan dowolnie zwiększać i zmniejszać przez zbliżanie lub oddalanie cewki antenowej od cewki siatkowej. Siła odbioru przytem maleje.

Zamieniając w odbiorniku lampę trzysiatkową na ekranową należy pamiętać, że anoda w tej ostatniej jest wyprowadzona na wierzchołek lampy, tu więc należy przyłączyć te przewody, które przy triodzie były przyłączone do gniazdka „anodowego" w podstawce lampowej. Odpowiadająca temu gniazdku wtyczka w lampie A442 jest połączona z ekranem wewnętrznym, który wymaga napięcia mniej więcej o ½ niższego od anody. Gniazdko to należy więc połączyć bezpośrednio z odpowiedniem odprowadzeniem baterji anodowej.

53. WPan Waroński — Gatów.

Krótkie wskazówki dotyczące wykonania dławika do zasilacza prądu stałego zamieszczamy na innem miejscu. Wskazówki do wykonania rozdzielnika były podawane w n-rze 8 przy opisie zasilacza na prąd zmienny.

54. WPan Alfred Boczar — Klewań na Wołyniu

Zapytuje Pan w jaki sposób spoić ze sobą końce wypadkowo rozciętego drutu ołowianego w akumulatorze.—Należy ustawić w pobliżu miejsca przecięcia drutu palnik spirytusowy, gazowy lub poprostu świecę i dmuchać w płomień przez rurkę metalową lub przez słomkę w ten sposób, by wytworzyć długi błękitnawy język z płomienia, który należy nakierować w szparę pomiędzy zbliżonemi do siebie końcami drutu tak, by obydwie przecięte powierzchnie przytykały do brzegów wydmuchanego płomienia. W momencie gdy obydwie te powierzchnie zalśnią roztopionym ołowiem—stykamy je ze sobą. Spawanie takie wymaga pewnej wprawy; przy braku wprawy stopiony ołów na jednej stronie kapie nam na akumulator a druga strona wciąż jest zimna. Łatwiej jest spawać druty ołowiane stykane ze sobą pionowo.

55. WPan Baranowski — Sierpc.

Daje nam Pan szereg różnych pytań za które kolejno odpowiadamy.

1-o. Do 4-lampowej nemodyny najlepiej jest stosować następujące lampy:

	I lampa	II lampa		III lampa	IV lampa
		RAP № 10	RAP № 11		
Philips	A 442	A 415	A 409 / A 425	A 415	B 405
Telefunken	RES 044	RE 084	RE 054	RE 084	RE 124
Tungsram	—	G 409	R 406	G 409	P 414

2-o. Wzmacniacz mocy zależnie od stosowanych lamp daje 2 do 5 wattów niezniekształconej energji, w szczególnych wypadkach (przy stosowaniu lamp nadawczych),—do 10 wattów.

3-o. Głośniki elektrodynamiczne spotykaliśmy na rynku polskim następujących firm: Philipsa, Magnavox i Marconiego (Gigantofony). Z firm polskich podobno Polskie Zakłady Radjotechniczne wyrabiają już bardzo udatne głośniki elektrodynamiczne.

56. WPan Wacław Persa — Warszawa.
Posiada WPan nemodynę, którą zasila z aparatu anodowego Philipsa i nie może Pan sobie dać rady z reakcją. — Sądząc z tych szczupłych danych jakie Pan nam podaje, zachodzi tu wypadek zbyt silnej reakcji. Przy zasilaniu z baterji anodowej w podanych wypadkach zmniejsza się ją przez obniżenie napięcia anodowego lampy detektorowej, tu dobranie odpowiedniego napięcia jest utrudnione, należy więc obniżyć reakcyjność odbiornika przez wstawienie oporu około 0.1 do 0.4 MΩ. w szereg z kondensatorem reakcyjnym, lub równolegle do cewki reakcyjnej.

57. WPan Stanisław Śledziewski — Wiśnicz.
W artykule p. t. „Jak samemu wykonać głośnik elektrodynamiczny" wkradł się błąd zecerski, a mianowicie: na str. 1050 szp. I w. 8 od góry zamiast: „ok. 1600" winno być: „ok. 16000 w każdej połówce",

58. WPan Z. Budkiewicz — Grodno.
Ze względu na to, że spostrzeżenia Pańskie mogą zainteresować szerszy ogół naszych czytelników, pozwalamy sobie tu przytoczyć w całości list Sz. Pana i następnie odpowiedzieć na Jego zapytania.

Szanowny Panie Redaktorze!

Zbudowałem sobie przystawkę krótkofalową podł. ostatniego numeru Radjoamatora Polskiego. Z wyników jestem zupełnie zadowolony, ale tylko do godziny około 7-ej wiecz., gdyż potem dzieje się rzecz niesamowita. Mianowicie koncerty południowe z Chelmfordu i Koenigswusterhausenu odbieram wspaniale — wieczorem zaś stacje te milkną zupełnie i tylko czasem wyczuwa się raczej niż słyszy niezmiernie słabą i drżącą audycję. Wyjątek stanowił jeden tylko dzień 2 stycznia, kiedy ku największemu mojemu zdumieniu odezwały się głośno i były czynne przez cały wieczór obydwie te stacje i pozatem Eindhoven, którego więcej nie słyszałem. Co się dzieje w nocy nie wiem, ale około 7 z rana usłyszałem parę razy Amerykę na fali ok. 50 m. (bo znacznie wyżej od Eindhovenu). Ten zanik odbioru wieczorem zauważył również jeden z moich znajomych, który latem odbierał krótkie fale doskonale również i wieczorem. Prosiłbym więc uprzejmie o łaskawe wytłómaczenie mi tego zjawiska, nienotowanego nigdzie w prasie. Czy nie należy szukać przyczyny w niedawnem przejściu elektrowni grodzieńskiej na prąd zmienny? Jak się ta kwestja przedstawia w Warszawie?

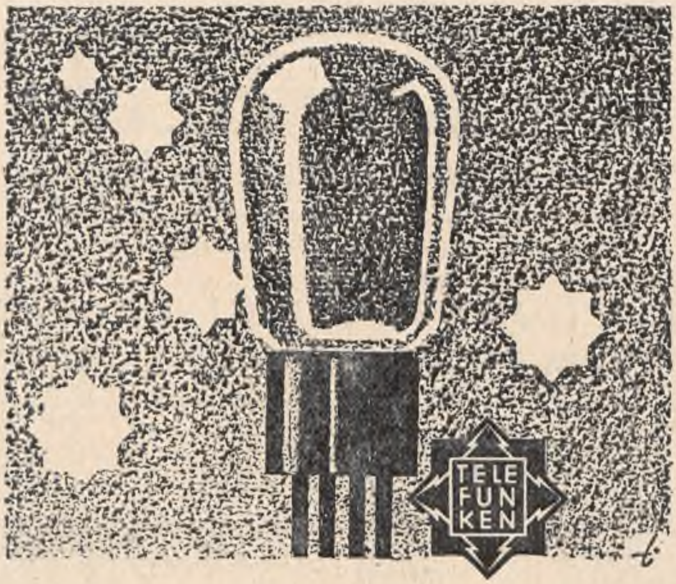
Z poważaniem (—)Z. Budkiewicz.

— Tak nierównomierny, fantastyczny odbiór fal krótkich zależy nie od odbiornika, tylko od własności rozchodzenia się fal krótkich, których zasięg zmienia się w sposób mniej więcej perjodyczny w ciągu doby. Bliższe szczegóły odnośnie tych zmian znajdzie Pan w dwuch ostatnich zeszytach RAP. mianowicie w № 1 i 2 z b. r. w artykułach inż. Plebańskiego (№ 1) i prof. inż. Sokolcowa (№ 2).

59 WPan Stanisław Miałszygrosz — Nowogródek
Wpływ ręki przy dotykaniu skali kondensatora pochodzi z mylnego włączenia jego do obwodu. Należy włączyć go odwrotnie: przewód przyłączony obecnie do rotora—przyłączyć do statora, a przewód doprowadzony do statora—przyłączyć do rotora. Wogóle: rotor musi być przyłączony do tego przewodu, który jest uziemiony.

Na pytanie, jaki możemy polecić dobry aparat 4-lampowy—odpowiadamy: „Nemodynę" opisaną w Nr. 10 lub w Nr. 11 z r. ub.

60. WPan Henryk Kozłowski — Borysław.
Słaby odbiór fal długich przy pomocy „Metrowox'a" pochodzi prawdopodobnie z powodu odwrotnego przyłączenia końcówek cewki reakcyjnej. Proponujemy na próbę zamienić miejscami końce tej cewki. Gdyby to nie pomogło, prosimy podać bliższe szczegóły odnośnie wykonania przez Pana aparatu. Sposób zastosowania przełącznika „Orso" w Metrowoxie podany został w Nr. 13 z r. 1928 w opisie „Metrowoxa ulepszonego".


TELE
FUN
KEN

BATERJE ANODOWE i DO ŻARZENIA WSZELKICH TYPÓW i WYMIARÓW DOSTARCZA:

FABRYKA OGNIW GALWANICZNYCH i PRZYBORÓW ELEKTRYCZNYCH

„HENCIL" Sp. z o. o. WARSZAWA, ŻELAZNA 67
TELEFON Nr. 189-14.

Wyroby nagrodzone SREBRNYM MEDALEM na wystawie Radjowej w Warszawie.

„PLASTOLIT"

FABRYKA WYROBÓW IZOLACYJNYCH Sp. z o. o.

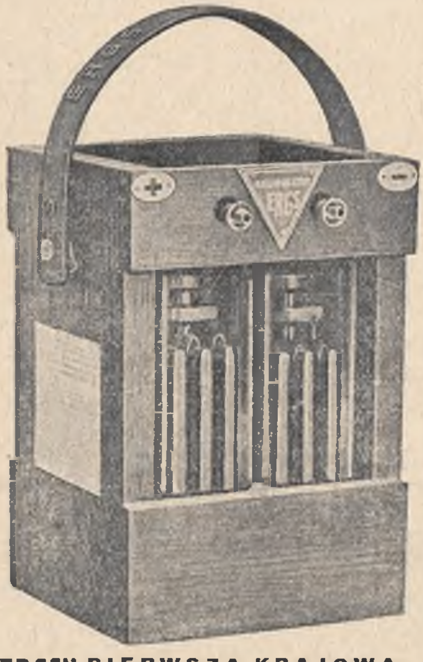
BIURA: Warszawa, Piękna 56. Telefon 231-87.
FABRYKA: Warszawa, Mokotów, Starościńska 1.

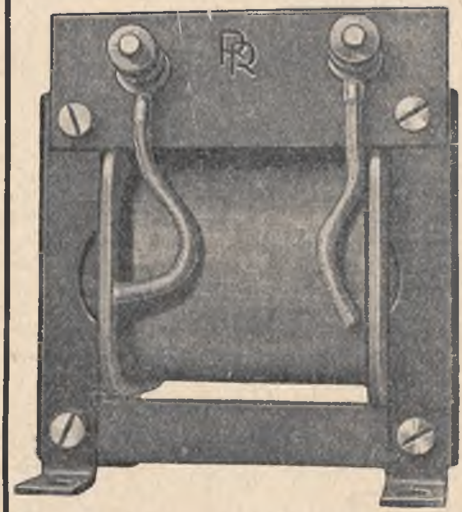
SKALE RADJOWE, GUZIKI (ze strzałkami)

KSZTAŁTKI WSZELKIEGO RODZAJU Z PLASTOLITU.









Redaktor naczelny i odpowiedzialny:
Inż. K. SIENNICKI

Wydawca: „Wydawnictwa Radjowe" Sp. z ogr. odp.

Druk Piotra Laskauera w Warszawie, Marjensztadt 8.